A TEXT BOOK OF CHEMISTRY

By

C. R. CARRINGTON M. Sc.

THE EDUCATIONAL SUPPLIES DEPOT,
TRIVANDRUM.

രസതന്ത്രം

BY

C. R. CARRINGTON, M. Sc.

Publishers:

THE EDUCATIONAL SUPPLIES DEPOT,
TRIVANDRUM.

1950] [*Price As. 14.*

ACKNOWLEDGEMENT

Our thanks are due to Mr. C. R. Carrington M. Sc. for giving us permission to translate his book " A Text book of Chemistry ".

PUBLISHERS.

വിഷയവിവരം.

അദ്ധ്യായം പുറം.

രസതന്ത്രം

—:o:—

അദ്ധ്യായം 1.

പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ ചേരുവ, ഗുണം, നിൎമ്മാണം, ഉപയോഗം പ്രതിപ്രവൎത്തനം മുതലായവയെക്കുറിച്ചു് പ്രതിപാദിക്കുന്ന ശാസ്ത്രത്തിനു് രസതന്ത്രം എന്നു് പേരുപറയുന്നു.

പദാൎത്ഥങ്ങൾക്കു പൊതുവായുള്ള നാമം ദ്രവ്യം (Matter) എന്നാകുന്നു. സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനു് സ്ഥലം (Space) ആവശ്യം ഉള്ളതും ഭാരം ഉള്ളതുമായ വസ്തു ദ്രവ്യമാണു്. ഈ നിർവ്വചനമനുസരിച്ചു് ചൂടു്, വെളിച്ചം, വിദ്യുച്ഛക്തി മുതലായവ ദ്രവ്യമല്ലെന്നു കാണാം. അവ ഊൎജ്ജങ്ങൾ ആകുന്നു.

ദ്രവ്യം മൂന്നു് അവസ്ഥകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അവ ഘനം (Solid), ദ്രാവകം (Liquid), വാതകം (Gas) എന്നിവയാകുന്നു

ചൂടിന്റെ പ്രവൎത്തനംകൊണ്ടു്, ഒരു ഘനസാധനം ദ്രാവകം ആകുകയും ദ്രാവകം വാതകം ആകുകയും ചെയ്യും. മഞ്ഞുകട്ടി ഉരുകി വെള്ളമാകുകയും വെള്ളം തിളച്ചു് ആവിയാകുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടല്ലോ.

ഘനം, ദ്രാവകം, വാതതം ഇവയ്ക്കു തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ.

(1) ആകൃതി

ഘനസാധനങ്ങൾക്ക് നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയുണ്ട്. എന്നാൽ ദ്രാവകങ്ങൾക്കും വാതകങ്ങൾക്കും നിയതമായ ആകൃതിയില്ല, അവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രങ്ങളുടെ രൂപം കൈക്കൊള്ളുന്നു. ഘനസാധനങ്ങളുടെ രൂപം മാററുന്നതിന് വലിയ ബലം പ്രയോഗിക്കണം.

(2) വലിപ്പം

ഘനസാധനങ്ങളുടെ വലിപ്പം നിശ്ചിതമാണ്. കാക്കപോലെയുള്ള ചില ഘനപദാർത്ഥങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം മർദ്ദംകൊണ്ട് വ്യത്യാസപ്പെടുത്താം. ദ്രാവകങ്ങളുടെ ആകൃതി നിയതമല്ലെങ്കിലും വലിപ്പം നിശ്ചിതമാണ്. നാഴികൊള്ളുന്ന ഒരു പാത്രത്തിൽ എപ്പോഴും നാഴി ദ്രാവകമേ കൊള്ളുകയുള്ളു. എന്നാൽ വാതകങ്ങൾ, ഇരിക്കുന്ന പാത്രം മുഴുവൻ നിറഞ്ഞിരിക്കും. മർദ്ദംകൊണ്ട് വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം ചുരുക്കുകയും മർദ്ദം കുറച്ച് വലിപ്പം കൂട്ടുകയും ചെയ്യാം. അതുപോലെ ചൂടുകൊണ്ടും ഒരു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം വർദ്ധിക്കുന്നു.

(3) സാന്ദ്രത.

ഘനസാധനങ്ങൾക്ക് സാന്ദ്രത പ്രായേണ കൂടിയും ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് അതിൽകുറവായും, വാതകങ്ങൾക്ക് അതിലും കുറഞ്ഞും ഇരിക്കും.

പദാത്ഥങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് നമ്മെ സഹായിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ.

A. ഘനസാധനങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനുപകരിക്കുന്ന സാമാന്യ ഗുണങ്ങൾ.

(1) നിറം

ചില ഘനപദാത്ഥങ്ങളെ അവയുടെ പ്രത്യേകമായുള്ള നിറങ്ങൾകൊണ്ട് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയും.

കരി (Carbon)	കറുപ്പ്
ഗന്ധകം (Sulphur)	മഞ്ഞ
തുരിശ് (Copper Sulphate)	നീലം
അന്നഭേദി (Ferrous Sulphate)	പച്ച
പഞ്ചസാര	വെളുപ്പ്

(2) ഗന്ധം

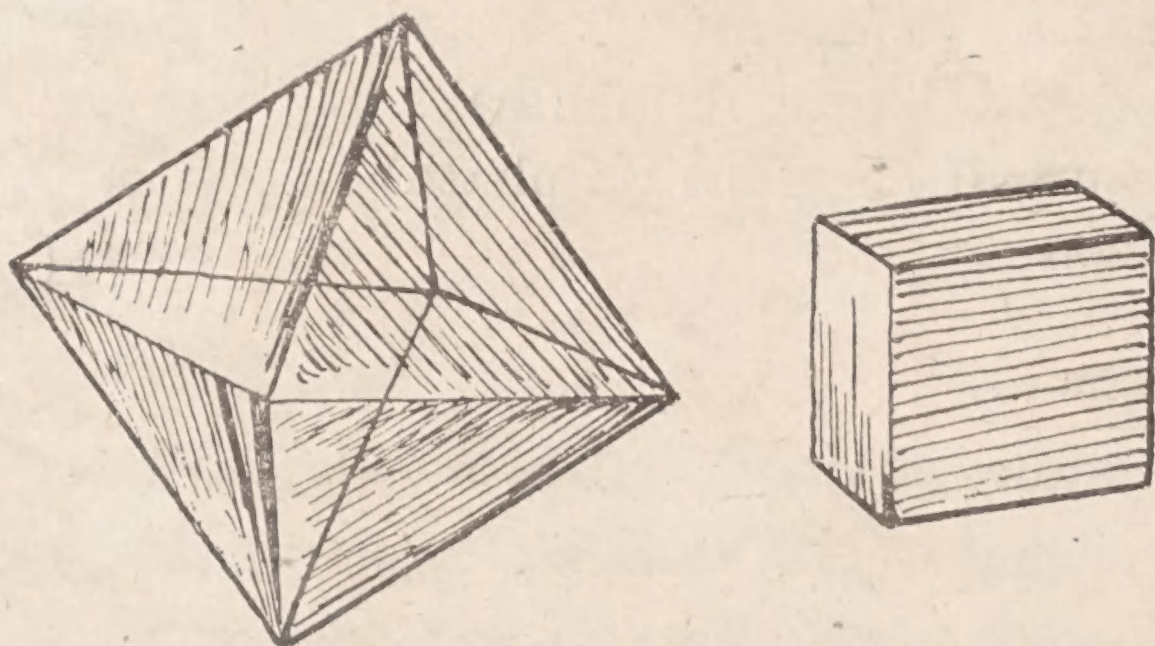
ഗന്ധംകൊണ്ടും ചിലതിനെ തിരിച്ചറിയാം. കർപ്പൂരം, ഏലസത്ത്, ചന്ദനം, പാററാളീക മുതലായവയ്ക്ക് പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള ഗന്ധം ഉണ്ടല്ലോ.

(3) രുചി.

പഞ്ചസാരയ്ക്ക് മധുരവും കറിയുപ്പിന് ഉപ്പുരസവും ഉള്ളതുപോലെ ചില സാധനങ്ങൾക്ക് സ്വാഭാവികമായുള്ള രുചികൾ ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഒരു പദാത്ഥത്തെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് അതിനെ രുചിച്ചുനോക്കുന്ന സമ്പ്രദായം ആദരണീയമല്ല. വിഷമയമായ പദാത്ഥങ്ങളേയും നമുക്ക് തിരിച്ചറിയേണ്ടതായി വരും.

(4) പരൽരൂപം

ചില സാധനങ്ങൾക്ക് പ്രകൃത്യാതന്നെ നിശ്ചിതമായ ആകൃതികൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ആ സാധനങ്ങളെ പരലുകൾ (Crystals) എന്നു പറയുന്നു. കറിയുപ്പിന്റെ പരലുകൾ ക്യൂബിന്റെ ആകൃതിയിലും വെടിയുപ്പിന്റെ പരലുകൾ സൂചികാകൃതിയിലും സ്ഫടികക്കാരത്തിന്റെ പരലുകൾ ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള എട്ടുവശങ്ങളോടു കൂടിയും (Octahedral) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ലോഹങ്ങൾ. സോപ്പ്, മെഴുക്, തടി മുതലായവയ്ക്കു് അനിയതരൂപം (Amorphous form) ആണുള്ളതു്.



ചിത്രം 1.

(5) സാന്ദ്രത (Density)

ഒരു യൂണിററുവ്യാപ്തം സാധനത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവിനു് ആ സാധനത്തിന്റെ സാന്ദ്രത എന്നു പേരുപറയുന്നു. മെട്രിക്ക് അളവുസമ്പ്രദായത്തിൽ 1c c. വ്യാപ്തമുള്ള സാധനത്തിൽ ഇത്ര ഗ്രാം പിണ്ഡം ഉണ്ടു് എന്നു കുറിക്കുന്നു. ഒരു ശുദ്ധ പദാർത്ഥത്തിന്റെ സാന്ദ്രത സ്ഥിരമാണു്.

കാക്ക്	·2 gm/c. c.
മരം	·5—·8 gm./c. c.
കണ്ണാടി	2·6 gms./c. c.
അലൂമിനിയം	2·7 gms./c. c.
ഇരുമ്പ്	7·85 gms./c. c.
ചെമ്പ്	8 95 gms./c. c.
വെള്ളി	10·5 gms./c. c.
സ്വർണ്ണം	19·3 gms./c. c.

6. ദ്രവണാങ്കം (Melting Point)

ഒരു ഘനസാധനം ഉരുകി ദ്രാവകമായി മാറുന്ന സ്ഥിരോഷ്മാവിന് ആ സാധനത്തിൻെറ ദ്രവണാങ്കം എന്നു പേരു പറയുന്നു. ദ്രാവകം തണുത്ത് വീണ്ടും ഘനസാധനമായിത്തീരുന്നതും അതേ ഊഷ്മാവിൽതന്നെ. അപ്പോൾ ആ ഉഷ്മാവിന് ഖരാങ്കം (Freezing point) എന്ന് പേരു പറയും. മഞ്ഞുകട്ടി ഉരുകി വെള്ളമാകുന്നതു് 0°c.-ൽ ആണ്. അതുപോലെ, വെള്ളം മഞ്ഞുകട്ടിയായി മാറുന്നതും 0°c.-ൽതന്നെ. അതുകൊണ്ടു് മഞ്ഞുകട്ടിയുടെ ദ്രവണാങ്കവും, വെള്ളത്തിൻെറ ഖരാങ്കവും 0°c. തന്നെയാകുന്നു.

പദാൎത്ഥം	ദ്രവണാങ്കം.
മഞ്ഞുകട്ടി	0°c.
മെഴുക്	54°c.
ഗന്ധകം	·113°c.
വെളുത്തീയം (Tin)	232°c.
കറുത്തീയം (Lead)	327°c.

പദാൎത്ഥം	ദ്രാവണാങ്കം
വെള്ളി (Silver)	960°c.
സ്വൎണ്ണം (Gold)	1063°c.
ചെമ്പ് (Copper)	1083°c.
ഇരുമ്പ് (Iron)	1580°c.

7. കാഠിന്യം (Hardness)

ഒരു ഘനസാധനത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പോറൽ വീഴ്ത്താൻ പ്രയാസം ഉണ്ടെങ്കിൽ അതു് കാഠിന്യമുള്ള സാധനമാണെന്നു് പറയുന്നു. സോപ്പിൽ പോറൽ വീഴ്ത്തുന്നതിനു് യാതൊരു പ്രയാസവും ഇല്ല. അതിനാൽ അതു് മൃദുവാകുന്നു. ഗ്ലാസ്സുമുനകൊണ്ടു് പച്ചിരുമ്പിൽ പോറൽ ഉണ്ടാക്കാം. അതുകൊണ്ടു് ഇരുമ്പു് ഗ്ലാസ്സിനേക്കാൾ കാഠിന്യം കുറഞ്ഞതാണു്. വജ്രസൂചികൊണ്ടു് ഗ്ലാസ്സ് മുറിക്കുന്നു. അതിനാൽ വജ്രം ഗ്ലാസ്സിനേക്കാൾ കഠിനമാണു്. അറിയപ്പെട്ടിട്ടുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളിലും വച്ചു് കാഠിന്യം കൂടിയ പദാൎത്ഥം വജ്രമത്രെ.

B. ദ്രാവകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ.

(1) നിറം.

വെള്ളം, പെട്രോൾ, ചാരായം മുതലായവയ്ക്കു നിറമില്ല. പാലിനു് വെളുപ്പും നല്ലെണ്ണക്കു് ഇളംചുവപ്പും ബ്രോമിനു് കടുംചുവപ്പും നിറമാകുന്നു.

(2) ഗന്ധം.

മണ്ണെണ്ണ, ചാരായം, കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡ്, ഈതർ മുതലായ ദ്രാവകങ്ങൾക്കെല്ലാം പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള ഗന്ധം ഉണ്ടു്. വെള്ളം, പാൽ മുതലായവയ്ക്കു് ഗന്ധം ഇല്ല.

(3) ചലനശക്തി (Mobility).

ഒഴുകുന്നതിനുള്ള ശക്തി ദ്രാവകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതയാണ്. വെള്ളം, പെട്രോം മുതലായി തടസ്സം കൂടാതെ ഒഴുകുന്ന ദ്രാവകങ്ങളെ ചലനദ്രാവകങ്ങൾ (Mobile Liquids) എന്നു പറയുന്നു.

ടാർ, തേൻ, ഗ്ലിസറിൻ മുതലായവ വേഗത്തിൽ ഒഴുകുന്നില്ല. അവയെ സ്സംശ്ലദ്രാവകങ്ങൾ (Viscous Liquids) എന്നു പേരു പറയുന്നു.

(4) സാന്ദ്രത.

ഓരോശുദ്ധദ്രാവകത്തിനും ഓരോ പ്രത്യേക സാന്ദ്രതഉണ്ട്.

ചാരായം	·8 gm./c. c.
വെളിച്ചെണ്ണ	·9 gm./c. c.
വെള്ളം	1 gm./c. c.
രസം	13·6 gms./c. c.

(5) ക്വഥനാങ്കം (Boiling Point)

ഒരു ദ്രാവകം തിളച്ച് ആവിയായി മാറുന്ന സ്ഥിരോഷ്മാവിന് ആ ദ്രാവകത്തിന്റെ ക്വഥനാങ്കം എന്നു പേരു പറയുന്നു.

ഈതർ	35°c.
കാർബൺ ബൈസൾഫൈഡ്	46°c.
ക്ലോറോഫാം	51°c.
ചാരായം	78°c.
വെള്ളം	100°c.
ടർപ്പൻറയിൻ	159°c.
ഗ്ലിസറിൻ	290°c.
രസം	3്7°c.

C. വാതകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനു സഹായിക്കുന്ന പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ.

(1) നിറം.

പ്രാണവായു (Oxygen) പാക്യജനകം (Nitrogen) അബ്ജനകം (Hydrogen) നിയാൺ, അർഗോൺ, ഫീലിയം മുതലായ വാതകങ്ങൾക്കു നിറമില്ല. ക്ലോറിന്നു മഞ്ഞ കലൎന്ന പച്ചനിറവും നൈട്രജൻ പെറാക്സൈഡിന്നു ചുവന്ന തവിട്ടുനിറവും ഉണ്ടു്.

(2) ഗന്ധം.

ക്ലോറിൻ, അമോണിയം, സൾഫർഡയാക്സൈഡ് മുതലായ വാതകങ്ങൾക്കു് ഒരിക്കൽ അനുഭവിച്ചാൽ പിന്നീടൊരിക്കലും മറക്കാത്ത തരത്തിലുള്ള ദുസ്സഹഗന്ധം ഉണ്ടു്. ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡു് എന്ന വാതകത്തിന്നു് ചീഞ്ഞ മുട്ടയുടെ ഗന്ധമാണു്. പ്രാണവായു, പാക്യജനകം, അബ്ജനകം മുതലായ ചില വാതകങ്ങൾക്കു യാതൊരു മണവുമില്ല.

മേൽവിവരിച്ചിട്ടുള്ള സാമാന്യഗുണങ്ങൾകൊണ്ടു് ഒരു പദാൎത്ഥത്തെ മിക്കവാറും തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നതാണു്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ദ്രവ്യം എന്നാൽ എന്തു്?
2. പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ അവസ്ഥാത്രയങ്ങൾ ഏവ? അവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?

3. താഴെപ്പറയുന്ന ഓരോ ജോടി പദാൎത്ഥങ്ങളും തമ്മിൽ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് ഉപകരിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ എഴുതുക.

(*a*) ഗന്ധകവും കരിയവും.
(*b*) കർപ്പൂരവും മെഴുകും.
(*c*) തുരിശും അന്നഭേദിയും,
(*d*) വെള്ളവും ചാരായവും.
(*e*) വെള്ളിയും സ്വൎണ്ണവും.
(*f*) ഗ്ലാസ്സും വജ്രവും.
(*g*) ക്ലോറിനും നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡും.
(*h*) Oxygen-നും ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡും.

അദ്ധ്യായം 2.

ലായനിയും പ്ലവവും

(Solution and Suspension).

പരീക്ഷണം.

ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ (Test tube) കുറച്ചു വെള്ളമൊഴിച്ച് അതിൽ അല്പം കറിയുപ്പ് ഇട്ടു കലക്കുക. അപ്പോൾ ഉപ്പ് കാണാതെ ആകുന്നു. ആ പരീക്ഷണക്കുഴൽ അനക്കാതെ ഒരിടത്ത് വയ്ക്കുക. അല്പസമയം കഴിഞ്ഞ് നോക്കുമ്പോഴും തെളിഞ്ഞ ദ്രാവകംതന്നെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉപ്പ് അടിയിൽ ഊറിയിട്ടില്ല. അരിപ്പുകടലാസ്സിൽക്കൂടി അരിക്കുമ്പോഴും ഉപ്പുരസം ഉള്ള ജലംതന്നെ ലഭിക്കുന്നു. കടലാസ്സിൽ ഒന്നും തന്നെ തങ്ങി ഇരിക്കുന്നില്ല.

ഇവിടെ ഉപ്പ് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. പഞ്ചസാര, അലക്കുകാരം, തുരിശു് മുതലായ സാധനങ്ങളും ഇതുപോലെ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.

ലായകം, ലീനം, ലായനി.

ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ ലയിക്കുന്ന സാധനത്തെ ലീനം (Solute) എന്നും, ഒരു സാധനം ലയിച്ചുചേരുന്ന ദ്രാവകത്തിനു് ലായകം (Solvent) എന്നും, ഒരു പദാൎത്ഥം ലയിച്ചുചേൎന്നിട്ടുള്ള ദ്രാവകത്തിനു് ലായനി (Solution) എന്നും പറയുന്നു.

പരീക്ഷണം:—ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ കുറച്ചു വെള്ളമൊഴിച്ചു്, അതിൽ അല്പം ചാക്കു (Chalk) പൊടിയിട്ടു് കലക്കുക. അതു് വെള്ളത്തിൽ കലങ്ങി നില്ക്കുന്നു. അല്ലാതെ അതു ഉപ്പിനെപ്പോലെ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നില്ല. ഈ പരീക്ഷണക്കുഴൽ അനക്കാതെ ഒരിടത്തു വച്ചിരുന്നാൽ ചാക്കുപൊടി അടിയിൽ ഊറുകയും തെളിഞ്ഞ വെള്ളം മുകളിൽ നില്ക്കുകയും ചെയ്യും. ചാക്കുപൊടി കലങ്ങിയ വെള്ളം ഒരു അരിപ്പു കടലാസിൽകൂടി അരിച്ചാൽ പൊടി, കടലാസിൽ തങ്ങുകയും ശുദ്ധമായ ജലം അരിച്ചു കിട്ടുകയും ചെയ്യും.

ഒരു സാധനം ലയിക്കാതെ കലങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രാവകത്തിനു് പ്ലവം (Suspension) എന്നു് പേരു് പറയുന്നു.

മേൽവിവരിച്ച രണ്ടു പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും ലായനിക്കും പ്ലവത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ വ്യക്തമാണല്ലോ.

ഒരു പ്ലവത്തിൽനിന്നും ഖരസാധനവും ദ്രാവകവും വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

(1) അടിയിക്കലും തെളിയൂററലും (Settling and Decantation)

ചാക്കുപൊടി കലക്കിയ വെള്ളം ഒരിടത്തു് അനക്കാതെ വച്ചിരുന്നാൽ കുറച്ചു സമയം കഴിയുമ്പോൾ പൊടി, അടിയിൽ ഊറുന്നു. വെള്ളം തെളിഞ്ഞു മുകളിൽ നിൽക്കുന്നു. അതു് മറെറാരു പാത്രത്തിലേയ്ക്കു സാവധാനത്തിൽ ഒഴിക്കാം.

നാട്ടുംപുറങ്ങളിൽ, വേനല്ക്കാലത്തു് വററാറായ കിണററിൽനിന്നും കോരി എടുക്കുന്ന കലങ്ങിയ വെള്ളം ഇങ്ങനെ തെളിച്ചെടുത്തു് ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.



ചിത്രം—2.

(2) അരിക്കൽ, അല്ലെങ്കിൽ, അവസ്യന്ദനം (Filtration).

പ്രയോഗശാലയിൽ പ്ലവങ്ങൾ അരിയ്ക്കുന്നതു് അരിപ്പുകടലാസിൽ കൂടിയാണു്. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള അരിപ്പുകടലാസു് നാലായി മടക്കി, ഒരു കോണിന്റെ ആകൃ

തിയിൽ നിവൎത്തി ഒരു ചോൎപ്പിന്റെ ഉള്ളിൽ ചേൎത്തു വയ്ക്കുക. ചോൎപ്പിനോടു ചേൎന്നിരിക്കുന്നതിന് അരിക്കേണ്ട ദ്രാവകം കൊണ്ടുതന്നെ കടലാസ് നനയ്ക്കാം. ചോൎപ്പിനെ ഒരു സ്റ്റാന്റിലുള്ള വളയത്തിൽ വയ്ക്കുക. അതിന്റെ അടിയിൽ ഒരു ബീക്കർ വച്ചിട്ട് ഒരു സ്ഫടികക്കമ്പിയിൽക്കൂടി പ്ലവം ചോൎപ്പിലൊഴിക്കുക. ദ്രാവകനിരപ്പ്, അരിപ്പുകടലാസ്സിനു മുകളിൽ വരാൻ പാടില്ല. (കാരണമെന്തു്?)

തെളിഞ്ഞ ദ്രാവകം ബീക്കറിൽ വീഴുന്നു. ഖരസാധനം അരിപ്പുകടലാസ്സിൽ തങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അരിച്ചെടുത്ത ദ്രാവകത്തെ അരിച്ചനീരു് അല്ലെങ്കിൽ അവസ്യന്ദിതം (filtrate) എന്നും അരിപ്പുകടലാസ്സിൽ തങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഖരസാധനത്തെ മട്ട് (Residue) എന്നും പറയുന്നു.

തെളിയൂറവുന്നതു് താമസമാകയാലും ഖരസാധനത്തെ പൂൎണ്ണമായി ദ്രാവകത്തിൽനിന്ന് വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കാത്തതുകൊണ്ടും ഈ ദൂഷ്യങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത അരിക്കലാണ് പ്ലവത്തെ വിഘടനം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഉത്തമമായ മാൎഗ്ഗം.

സാധാരണയായി, വീടുകളിൽ എണ്ണ അരിക്കുന്നതിന് തുണി, കോണത്താട്ട ഇവയും വെള്ളം അരിക്കുന്നതിന് തുണി, മണൽ നിറച്ച മൺകലങ്ങൾ ഇവയും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജലവിതരണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കരിക്കട്ട കലൎത്തിയ മണൽത്തിട്ടകളിൽക്കൂടി അരിച്ചാണ് ജലം ശുദ്ധി ചെയ്യുന്നതു്. പഞ്ഞി, ഗ്ലാസ്സ്‌വൂൾ, ആസ്ബെസ്റ്റോസ് ഇവയിൽക്കൂടിയും അരിക്കാറുണ്ട്.

ലായകങ്ങൾ.

കറിയുപ്പ്, വെടിയുപ്പ്, പഞ്ചസാര, തുരിശ്, അല ക്കകാരം, സ്ഫടികക്കാരം മുതലായ അനവധി പദാർത്ഥ ങ്ങൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നു. ഇത്രയധികം സാധനങ്ങൾ ലയിക്കുന്ന മറ്റൊരു ദ്രാവകവും ഇല്ല. അതു കൊണ്ടു് ജലം ഏററവും കൂടുതൽ ലായകശക്തിയുള്ള ദ്രാവകമാകുന്നു. പ്രകൃതിയിൽ, ഏതെങ്കിലും ഒരു വസ്തു ലയിച്ചിട്ടില്ലാത്ത ജലം ദുർല്ലഭമാണു്. എന്നാൽ വെള്ള ത്തിൽ ലയിക്കാത്ത ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ മററു ചില ദ്രാവകങ്ങളിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ:—

ലായകം	ലീനം
കാർബൺഡൈസൾഫൈഡ്	ഗന്ധകം, ഫോസ്ഫറസ്
ചാരായം	അയഡിൻ, കർപ്പൂരം, ഏലസത്തു് മുതലായവ.
പെട്രോൾ	മെഴുക്, കൊഴുപ്പ്, എണ്ണ, ടാർ.
ടർപ്പൻറയിൻ	അരക്കുകൾ (കുന്തിരിക്കം)
ബെൻസീൻ	റബ്ബർ, മെഴുക്, കൊഴുപ്പ്.
മണ്ണെണ്ണ	കീൽ.

ഒരു സാധനത്തെ ചാരായത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചുണ്ടാ ക്കുന്ന ലായനിക്കു് ടിങ്ചർ എന്നു് പേരുപറയും. ടിങ്ചർഅയഡിൻ പ്രഥമശുശ്രൂഷയ്ക്കുള്ള ഒരു പ്രധാന ഔഷധമാണു്. അരക്കുകൾ ടർപ്പൻറയിനിൽ ലയിപ്പി ച്ചു് വാർണീഷ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഒരു ലീനം ഒരു ലായകത്തിൽ എളുപ്പം ലയിക്കുന്നതിന്ന്

സഹായകമായ സാഹചര്യങ്ങൾ

ഒരു കഷണം കല്ക്കണ്ടു് ഒരു പാത്രത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിൽ ഇട്ടാൽ അതു് എത്രതാനും മണിക്കൂർ സമയംകൊണ്ടേ അതിൽ ലയിക്കുകയുള്ളു. നേരേമറിച്ചു്, അതു പൊടിച്ചിട്ടു് ഒരു സ്പൂൺകൊണ്ടു് ഇളക്കിയാൽ വേഗത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. പഞ്ചസാര പച്ചവെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വേഗം ചൂടുവെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ചായയും,കാപ്പിയും തയാറാക്കുമ്പോൾ ഗ്ലാസ്സിൽ സ്പൂൺകൊണ്ടു് അടിക്കുന്നതു് പഞ്ചസാര എളുപ്പം ലയിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയാണു്.

ഇതിൽനിന്നും, (a) ഒരു ലീനം, പൊടിച്ചിടുകയും (b) അതു് ലായകത്തിലിട്ടു് കലുക്കുകയോ ഇളക്കുകയോ ചെയ്യുകയും (c) ചൂടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു് അതു് എളുപ്പത്തിൽ ലയിക്കും എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

പൂരിതലായിനിയും അപൂരിതലായിനിയും

(Saturated and Unsaturated solutions)

പരീക്ഷണം:—ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ കുറച്ചു വെള്ളം ഒഴിച്ചിട്ടു്, അതിൽ പൊടിച്ച വെടിയുപ്പു് (Nitre) അല്പാല്പമായി ഇട്ടു കലുക്കുക. ഒടുവിൽ എത്ര കലുക്കിയാലും ലയിക്കാതെ കുറച്ചു വെടിയുപ്പു് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിന്റെ അടിയിൽ ശേഷിക്കുന്നു. സ്ഫടികക്കാരം, തുരിശു് മുതലായവ ഉപയോഗിച്ചു് ഈ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. മുൻപറഞ്ഞ പ്രകാരംതന്നെ സംഭവിക്കുന്നു. ഇതിൽനിന്നും,

ഒരു ലായകത്തിൽ ഒരു ലീനം ലയിക്കുന്നതിനു് ഒരു പരിധിയുണ്ടു് എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

ആദ്യത്തെ ടെസ്റ്റ്യൂബ് ഒരു സ്പിരിട്ടുവിളക്കിന്റെ ജ്വാലയിൽ കാണിച്ചു് ചൂടാക്കുക. ലയിക്കാതെ കിടന്ന വെടിയുപ്പുകൂടി ലയിക്കുന്നതായി കാണാം. കൂടുതൽ കൂടുതൽ വെടിയുപ്പിട്ടു് ഇളക്കിയാൽ ആ ഉയന്ന ഊഷ്മാവിലും, കൂടുതൽ വെടിയുപ്പു് ലയിക്കാത്ത ഒരവസ്ഥ ലായനിക്കു് ഉണ്ടാകുമെന്നു് കാണാം.

ഇതിൽനിന്നും, ചൂടുകൊണ്ടു് ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ ലായകശക്തി വദ്ധിക്കുന്നു എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

പൂരിതലായനി.

ഒരു നിശ്ചിത ഉഷ്മാവിൽ, ഒരു ക്ലിപ്തഅളവു ദ്രാവകത്തിൽ എന്തുമാത്രം ലീനം ലയിക്കുമോ, അത്രയും ലയിച്ചുചേന്നിട്ടുള്ള ലായനിയെ ആ ഊഷ്മാവിലെ പൂരിതലായനി എന്നു പറയുന്നു.

അപൂരിതലായനി.

ഒരു നിശ്ചിതഉഷ്മാവിൽ ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കാവുന്നത്ര ലീനം ലയിച്ചിട്ടില്ലാത്ത ലായനിക്കു് അപൂരിതലായനി എന്നു പേർ.

ഒരു പൂരിതലായനിയിൽ കൂടുതൽ ലായകം ചേക്കുകയോ, ലായനിയെ ചൂടാക്കുകയോ ചെയ്താൽ അതു് അപൂരിതമായിത്തീരും.

ഒരു അപൂരിത ലായനിയിൽ വേണ്ടിടത്തോളം ലീനം ചേത്തും, അധികമുള്ള ലായകത്തെ വററിച്ചും അതിനെ പൂരിതമാക്കാം.

പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ ലേയത്വം (Solubility)

പരീക്ഷണം:—മൂന്നു് ടെസ്ട്യൂബുകൾ എടുത്തു് അവയിൽ ഒരേ അളവു വെള്ളം ഒഴിക്കുക. ഒന്നിൽ പൊടിച്ച വെടിയുപ്പും, മറെറാന്നിൽ ചുണ്ണാമ്പും, മൂന്നാമത്തതിൽ ഗന്ധകപ്പൊടിയും ഇട്ടു കുലുക്കുക. ഓരോ ടെസ്ട്യൂബിലും സാധനങ്ങൾ ലയിക്കാതെ ശേഷിക്കുന്നതുവരെ ഇങ്ങനെ ചെയ്യുക. പിന്നീടു് ഓരോന്നും അരിപ്പുകടലാസു് ഉപയോഗിച്ചു് അരിച്ചു് ഓരോ ചീനക്കിണ്ണത്തിൽ (China dish) ഒഴിച്ചു് വററിക്കുക. വെടിയുപ്പു കൂടുതലും ചുണ്ണാമ്പു് കുറച്ചും കിട്ടുന്നു. ഗന്ധകം ലഭിക്കുന്നതേയില്ല.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും, വെള്ളത്തിൽ വെടിയുപ്പു് കൂടുതലായി ലയിക്കുമെന്നും, ചുണ്ണാമ്പു് അല്പം മാത്രം ലയിക്കുമെന്നും, ഗന്ധകം ലയിക്കുന്നില്ലെന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

പഞ്ചസാര, വെടിയുപ്പു്, തുരിശു്, പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേററു് മുതലായവ വെള്ളത്തിൽ ധാരാളമായി ലയിക്കുന്നു. ചുണ്ണാമ്പു്, കാത്സ്യം സൾഫേററു്, അയഡിൻ മുതലായവ വെള്ളത്തിൽ അല്പമാത്രമായി ലയിക്കുന്നു. ഗന്ധകം, കരി, പാറ മുതലായവ വെള്ളത്തിൽ ഒട്ടുംതന്നെ ലയിക്കുന്നില്ല.

ഒരു പദാൎത്ഥത്തിന്റെ ലേയത്വം എന്നതു് ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ 100ഗ്രാം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിക്കാവുന്ന ലീനത്തിന്റെ തൂക്കമാണു്. ഈ അളവു് കണ്ടു

പിടിച്ചു് ഓരോ പദാൎത്ഥത്തിന്റെയും ലേയത്വം താര തമ്യപ്പെടുത്താം, 30°C. ഉഷ്ണമാവിൽ 100 ഗ്രാം വെള്ള ത്തിൽ 45·5 ഗ്രാം വെടിയുപ്പു ലയിക്കുന്നു. എന്നാൽ അതേ ഉഷ്ണമാവിൽ അതേ അളവു ജലത്തിൽ 38 ഗ്രാം കറിയുപ്പേ ലയിക്കുന്നുള്ളു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ലായനിയും പ്ലവവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളേവ?
2. പൂരിതലായനി എന്നാൽ എന്തു്? ഒരു പൂരിതലായ നിയെ അപൂരിതലായനി ആക്കുന്നതെങ്ങനെ?
3. ഒരു പ്ലവത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നതിനു് അരിക്കൽ തെളിയൂററലിനേക്കാൾ മെച്ചമായിരിക്കുന്ന തെങ്ങനെ?
4. ടിങ്ചർ എന്നാൽ എന്തു്?
5. ഒരു ലീനം ഒരു ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നതിനു് സഹാ യകമായ സാഹചര്യങ്ങൾ ഏവ?
6. താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്കു് ഈരണ്ടുദാഹരണങ്ങൾ എഴുതുക.
   (a) കാർബൺ ബൈ സൾഫൈഡിൽ ലയിക്കുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങൾ.
   (b) ചാരായത്തിൽ ലയിക്കുന്നവ.
   (c) മെഴുകിന്റെ ലായകങ്ങൾ.

അദ്ധ്യായം 3.

പരൽനിർമ്മാണം (Crystallisation)

1. ബാഷ്പീകരണം (Evaporation)

ത്തുരിശിൻെറ ഒരു പൂരിതലായനി നിർമ്മിച്ച് ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിൽ ഒഴിച്ചുവയ്ക്കുക കുറച്ചു സമയം കഴിഞ്ഞു നോക്കിയാൽ പാത്രത്തിൻെറ അടിയിൽ ത്തുരിശിൻെറ പരലുകൾ കിടക്കുന്നതു കാണാം. അന്തരീക്ഷോഷ്മാവിൽതന്നെ ലായനിയിലുള്ള ജലം വററുകയും അപ്പോൾ അധികംവരുന്ന ത്തുരിശ്ശ് പരലുകളാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയെടുത്ത് ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽക്കൂടി നോക്കിയാൽ 14 വശങ്ങളോളം ഉള്ള പരലുകളായി കാണപ്പെടുന്നു.

ത്തുരിശിൻെറ പൂരിതലായനി ഒരു ചീനക്കിണ്ണത്തിൽ ഒഴിക്കുക. ഒരു ത്രിപാദി (Tripod stand) യുടെ മുകളിൽ കമ്പിവല (Wire gauze) വച്ചിട്ട് അതിൻെറ മുകളിൽ ചീനക്കിണ്ണം വയ്ക്കുക. പിന്നീട് അത്ത് സ്പിരിട്ടുവിളക്കുകൊണ്ടു് ചൂടാക്കുക. ലായനി തിളച്ചുവററാറാകുമ്പോൾ ഒരു കണ്ണാടികമ്പികൊണ്ടു് ഇളക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. പരലുകൾ തെറിച്ചുപോകാതിരിക്കുന്നതിനു് വേണ്ടിയാണ് ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതു്.

കമ്പിവലയ്ക്കു പകരം ഒരു ഇരുമ്പുപാത്രത്തിൽ മണൽ ഇട്ട് അതിൻെറ മുകളിൽ ചീനക്കിണ്ണംവച്ച് ചൂടാക്കാം. ഇതിനു് സാൻഡ്ബാത്തു് (Sand bath) എന്നു പേരു പറയുന്നു. ആവിതട്ടിച്ച് ചൂടാക്കുന്ന അടുപ്പിനു് സ്റ്റീംബാത്തു് എന്നു് പേരുപറയുന്നു. സാൻഡ്

ബാത്തും സ്റ്റീംബാത്തും ഉപയോഗിച്ച് ലായനി വററിച്ചാൽ ചൂട് ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നതുകൊണ്ട് ലീനം പൊട്ടിത്തെറിച്ചുപോകുകയില്ല.

ഒരു ദ്രാവകത്തെ ചൂടാക്കിയോ അല്ലാതെയോ ആവിയാക്കുന്ന ക്രിയയ്ക്ക് ബാഷ്പീകരണം (Evaporation) എന്നു പേരു പറയുന്നു. മേൽവിവരിച്ചപ്രകാരം വററിച്ചുകിട്ടുന്ന തരിപ്പരലുകൾ പരിശോധിച്ചുനോക്കുക. അവയ്ക്ക് വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്ന് വററിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന പരലുകളെപ്പോലെ നല്ല ആകൃതിയും വലിപ്പവും കാണുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് ഒരു ലായനി സാവധാനത്തിൽ ബാഷ്പീകരിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന പരലുകളാണ് കൂടുതൽ നല്ലത്.

2. ഉയന്ന ഊഷ്മാവിലെ പൂരിതലായിനിയെ തണുപ്പിക്കുക.

രണ്ടു പരീക്ഷണക്കുഴലുകളിൽ ഒരേ അളവു വെള്ളം ഒഴിച്ച് ഒരു ബീക്കറിലുള്ള ചൂടുവെള്ളത്തിൽ മുക്കിവച്ചുകൊണ്ട് വെടിയുപ്പു പൊടിച്ചിട്ട് ഇളക്കി പൂരിതലായനി തയ്യാറാക്കുക. ഒരു ടെസ്റ്റ്യൂബ് ഒരിടത്ത് അനക്കാതെ വയ്ക്കുക. മററതു് തണുത്തവെള്ളത്തിൽ മുക്കി പെട്ടെന്ന് തണുപ്പിക്കുക. അതിൽ വെടിയുപ്പിന്റെ പരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു മററെ ടെസ്റ്റ്യൂബും തണുത്തിട്ട് പരിശോധിച്ചാൽ അതിൽ പരലുകൾ കാണപ്പെടും. ഇവിടെ നാം ഒരു ടെസ്റ്റ്യൂബിലെ ലായനി വെള്ളത്തിൽ മുക്കി പെട്ടെന്ന് തണുപ്പിച്ചു. മററതു് വായുവിൽ വച്ചിരുന്ന് സാവധാനത്തിൽ തണുപ്പിച്ചു. ഈ രണ്ടു ടെസ്റ്റ്യൂബുകളിലെയും പരലുകൾ പരിശോധിച്ചാൽ സാവധാ

നത്തിൽ തണുപ്പിച്ചുണ്ടാക്കിയ പരലുകൾ മെച്ചമായിരിക്കുന്നു എന്നു കാണാം.

ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിലെ പൂരിതലായനി തണുക്കുമ്പോൾ പരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതെന്തുകൊണ്ടു്? ഒരു ക്ലിപ്ത അളവു ജലത്തിൽ, സാധാരണ ചൂടിൽ ലയിക്കുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ലീനം ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ ലയിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു് ചൂടു കുറയുമ്പോൾ ജലത്തിന്റെ ലായകശക്തി കുറയുകയും, അങ്ങനെ അധികം വരുന്ന ലീനം പരലുകളായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

വെടിയുപ്പിന്റെ ചൂടുള്ള പൂരിതലായനി തയാറാക്കി രണ്ടു ടെസ്റ്റ്യൂബുകളിൽ ഒഴിക്കുക. ഒന്നു് അനക്കാതെ ഒരിടത്തുവെച്ചു് തണുപ്പിക്കുക. മററതു് കൂടെക്കൂടെ കുടഞ്ഞു് തണുപ്പിക്കുക. രണ്ടു ടെസ്റ്റ്യൂബുകളിലും ഉണ്ടാകുന്ന പരലുകൾ പരിശോധിച്ചു നോക്കിയാൽ കുടഞ്ഞുകൊണ്ടിരുന്ന കുഴലിലെ പരലുകൾ ചെറുതും ശരിയായ ആകൃതി ഇല്ലാത്തതും ആണെന്നു കാണാം.

ഇതിൽനിന്നും ലായിനി അനക്കാതെ വച്ചിരുന്നെങ്കിലേ നല്ല പരലുകൾ ലഭിക്കുകയുള്ളുവെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

സാധാരണ ഊഷ്മാവിലുള്ള പൂരിതലായനിയെ ചലനംകൂടാതെ സാവധാനത്തിൽ ബാഷ്പീകരിച്ചും, ചൂടായ പൂരിതലായനിയെ അനക്കാതെ ക്രമമായി തണുപ്പിച്ചും

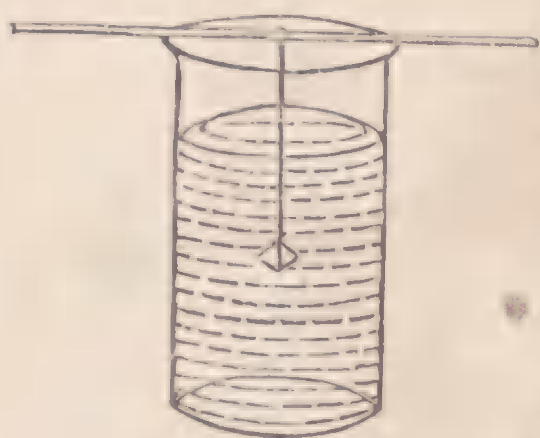
ഉണ്ടാക്കുന്ന പരലുകൾ നല്ല ആകൃതിയും വലിപ്പവും ഉള്ള വയായിരിക്കുമെന്നു് മുൻവിവരിച്ച പരീക്ഷണങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നു.

പരൽ വളർത്തൽ.

തുരിശു്, വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു്; ഒരു പൂരിതലായനി തയ്യാറാക്കുക. അതിൽ അല്പം, ഒരു വാച്ചു് ഗ്ലാസ്സിൽ (Watch glass) ഒഴിച്ചു് വായുവിൽ തുറന്നു വയ്ക്കുക. രണ്ടുമൂന്നു മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞു നോക്കിയാൽ വാച്ചു് ഗ്ലാസ്സിൽ തുരിശുപരലുകൾ കിടക്കുന്നതു കാണാം. ഇവയിൽ ഏററവും നല്ല ആകൃതിയും വലിപ്പവുമുള്ള ഒരു പരൽ തിരഞ്ഞെടുക്കുക. അതു് ഒരു കുതിരവാൽ രോമത്തിൽ കെട്ടണം. മുൻപു തയാറാക്കിയ പൂരിതലായനിയിൽ മുങ്ങിയിരിക്കത്തക്കവണ്ണം അതു ഒരു കണ്ണാടിക്കുമ്പിയിൽനിന്നും കെട്ടിത്തൂക്കി ഇടുക. എന്നിട്ടു്, ബീക്കർ അനക്കാതെ ഒരിടത്തു വയ്ക്കണം. ദിവസം കഴിയുന്തോറും പരൽ വളർന്നു വരുന്നതായിക്കാണാം. ലായനിയിൽനിന്നും ജലം ആവിയായിപ്പോകുമ്പോൾ അധികം വരുന്ന ലീനം പരലിൽ പററിപ്പിടിച്ചാണു് അതു് വളരുന്നതു്.

ബീക്കറിൽ മററു പരലുകൾ ഉണ്ടായാൽ അവയെ അപ്പോഴപ്പോൾ വാരിക്കളയണം. അല്ലെങ്കിൽ അവയും കൂടി വളരുകയും തൻമൂലം നാം വളർത്തുന്ന പരലിൻെറ വളർച്ച കുറയുകയും ചെയ്യും. പരൽ പാത്രത്തിൽ തട്ടാതെ സൂക്ഷിക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ ആകൃതിക്കു് കോട്ടം

വരുന്നു. ലായനി വററുംതോറും കൂടുതൽ പൂരിതലായനി ഒഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം.



ചിത്രം—3.

കുതിരവാൽ രോമത്തിനുപകരം സാധാരണ നൂൽ ഉപയോഗിച്ചാൽ അതു് തുരിശിന്റെ പ്രവൎത്തനംകൊണ്ടു് എളുപ്പത്തിൽ പൊട്ടിപ്പോകും. കൂടാതെ കുതിരവാൽ രോമം പിരിയുകയോ കറങ്ങുകയോ ചെയ്യുകയും ഇല്ല.

തുരിശിനു പകരം സ്ഫടികക്കാരം (Alum) ഉപയോഗിച്ചു് ഇതേ പരീക്ഷണം ആവൎത്തിക്കുക. ആലത്തിന്റെ വലിയ പരൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ പൂരിതലായനിക്കു പകരം അപൂരിതലായനി ഉപയോഗിച്ചാൽ എന്തു സംഭവിക്കും എന്നു നോക്കുക.

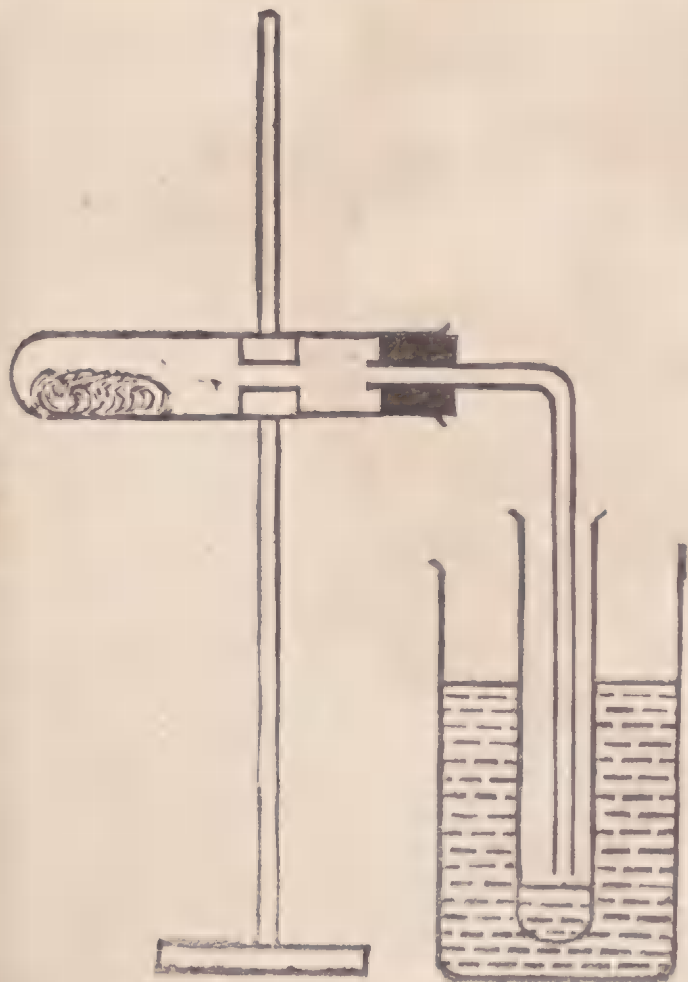
പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന പരലുകൾ.

കൃത്രിമമായി തയാറാക്കാതെ തന്നെ പ്രകൃതിയിൽ പരൽരൂപമുള്ള പദാൎത്ഥങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. വജ്രം (Diamond), വെങ്കല്ലു് (Quarts), കല്ലുപ്പു് (Rock Salt) എന്നിവ പരലുകളായിത്തന്നെ പ്രകൃതിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയിൽ വജ്രം ക്യൂബുകളായോ സ്ഫടികക്കാരത്തെപ്പോലെ അഷ്ടപാൎശ്വങ്ങളായോ, വെങ്കല്ലു് ഏഴു പാൎശ്വങ്ങളുള്ള പ്രിസങ്ങളായും കല്ലുപ്പു് ക്യൂബുകളായും കാണപ്പെടുന്നു.

മരങ്ങൾ വീണടിഞ്ഞു് മണ്ണിന്റെ മർദ്ദംകൊണ്ടും മററും ആദ്യം കല്ക്കരിയായും പിന്നീടു് ഗ്രാഫൈററു് എന്ന കാർബണായും പിന്നെയും അനേകായിരം കൊല്ലങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ വജ്രമായും തീരുന്നു എന്നാണു് ശാസ്ത്രസിദ്ധാന്തം. ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള പാറ തണുത്തു് വെങ്കല്ലായിത്തീരുന്നു. ഉപ്പുവെള്ളം കെട്ടിനിന്ന സ്ഥലങ്ങൾ പിന്നിടു് കരയായിത്തീർന്നിടത്താണു് കല്ലുപ്പു കാണപ്പെടുന്നതു്.

പരലുകളിൽ ചൂടിന്റെ പ്രവൎത്തനം.

തുരിശുപരലുകൾ പൊടിച്ചു് ഒരു ടെസ്ട്യൂബിൽ ഇട്ടിട്ടു് ഓററ ദ്വാരമുള്ള ഒരു കാക്കുകൊണ്ടു് അതു് ഭദ്രമായടയ്ക്കുക. ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു വളഞ്ഞ കണ്ണാടിക്കുഴൽ കടത്തി അതു് പടത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു സ്റ്റാൻറിൽ ഉറപ്പിക്കുക. കണ്ണാടിക്കുഴലിന്റെ അററം മററൊരു ടെസ്ട്യൂബിൽ താഴ്ത്തിയിട്ടു് ആ ടെസ്ട്യൂബു് പച്ചവെള്ളത്തിൽ മുക്കി വയ്ക്കുക.



ചിത്രം—4.

പരീക്ഷണക്കുഴലിലുള്ള തുരിശുപൊടിയെ ഒരു സ്പിരിട്ടുവിളക്കുകൊണ്ടു് സാവധാനത്തിൽ ചൂടാക്കുക. ടെസ്ട്യൂബിന്റെ തണുത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ നിറമില്ലാത്ത

ഒരു ദ്രാവകത്തിൻെറ കണങ്ങളും പററിയിരിക്കുന്നതു കാണാം. വെള്ളത്തിൽ താഴ്ത്തിവച്ചിട്ടുള്ള പരീക്ഷണക്കുഴലിലും നിറമില്ലാത്ത ഒരു ദ്രാവകം ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. തുരിശിൻെറ നീലനിറം വെള്ളപ്പായി മാറുന്നു. (ദ്രാവകം ടെസ്റ്റ്യൂബിൻെറ ചൂടുള്ള ചുവട്ടിലേക്ക് ഒഴുകി വീഴാതിരിയ്ക്കുന്നതിനുവേണ്ടി അതിൻെറ വാവട്ടം അല്പം താണിരിക്കത്തക്കവണ്ണം സ്റ്റാൻറിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കേണ്ടതാണു്). പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ ശേഖരിക്കപ്പെട്ട ദ്രാവകം എടുത്തു പരിശോധിച്ചു നോക്കിയാൽ അതു് ജലം ആണെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം. ഈ ജലം തുരിശിൻെറ പരലുകളിൽ അടങ്ങിയിരുന്നതാണു്. പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ ശേഷിച്ച തുരിശു പരിശോധിച്ചുനോക്കുക. അതിൻെറ നിറം മാത്രമല്ല, പരൽരൂപവും നഷ്ടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായി കാണാം. അല്പം ജലം ഈ വെള്ളത്തുരിശിൽ ഒഴിച്ചാൽ അതിൻെറ നിറവും പരൽരൂപവും വീണ്ടും ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും തുരിശിൻെറ പരലിൽ ജലം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നും ഈ ജലമാണു് അതിൻെറ പരൽരൂപത്തിനും നിറത്തിനും കാരണമായിരിക്കുന്നതെന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പരലുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലത്തിനു് പരൽവെള്ളം (Water of crystallisation) എന്നു് പേരു പറയുന്നു.

പരൽജലമുള്ള പദാൎത്ഥങ്ങൾ.

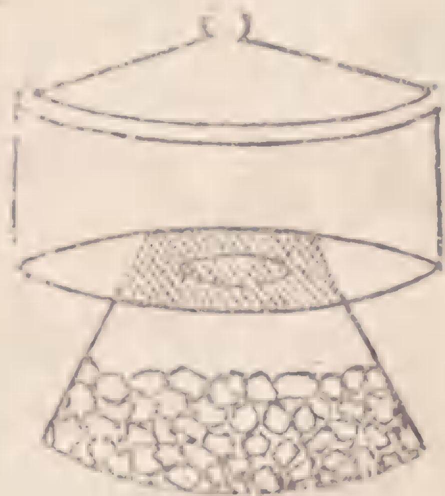
തുരിശ്ശ്, സ്പടികക്കാരം (Alum), അലക്കുകാരം (Sodium carbonate) ഏേദി ഉപ്പ് (Epsom salt) Magnesium sulphate), അന്നഭേദി (Green vitriol- ferrous sulphate) മുതലായ പദാൎത്ഥങ്ങളിൽ പരൽ ജലം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ ജലം വേർപെടുത്തുമ്പോൾ അവയുടെ പരൽരൂപം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. പരൽജലം പോകുമ്പോൾ തുരിശിന്റെ നീലനിറം വെള്ളപ്പായിത്തീരുകയും, കോബാൾട്ട് ക്ലോറൈഡിന്റെ ഇളം ചുവപ്പുനിറം നീലമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും.

എന്നാൽ എല്ലാ പരൽസാധനങ്ങളിലും ജലം അടങ്ങിയിട്ടില്ല. അയഡിൻ, ഗന്ധകം, കറിയുപ്പ്, വെടിയുപ്പ് മുതലായവയിൽ പരൽജലം ഇല്ല.

പരലുകളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജലത്തിന്റെ ശതമാനം കണ്ടുപിടിക്കുന്ന മാൎഗ്ഗം.

ഒരു ശുദ്ധമായ ക്രൂസിബിളും അതിന്റെ മൂടിയും ചേൎന്നുള്ള തൂക്കം സൂക്ഷ്മമായി കണ്ടുപിടിക്കുക. അനന്തരം അതിൽ കുറച്ച് തുരിശുപൊടി ഇട്ടിട്ട് വീണ്ടും തൂക്കം കണ്ടുപിടിക്കുക. പിന്നീട്, അത് ഒരു ത്രിപാദിയുടെ മുകളിൽവെച്ചിട്ടുള്ള കമ്പിവലയുടെ മീതെവച്ച് സ്പിരിട്ട് വിളക്കുകൊണ്ട് ചൂടാക്കുക. ആവി പോകുന്നതിന്ന് ഇടം വേണമെന്നുള്ളതിനാൽ മൂശയുടെ മൂടി നല്ലവണ്ണം ചേൎത്തടയ്ക്കരുത്. തുരിശിൽനിന്നും ജലം മുഴുവൻ വേർപെട്ടു എന്നു ബോദ്ധ്യമാകുമ്പോൾ ക്രൂസിബിൾ മൂടിയോടുകൂടി

ഒരു ശോഷകത്തിൽ (Desiccator) വച്ചു് തണുപ്പിക്കുക. വെളിയിൽവെച്ചു തണുപ്പിച്ചാൽ വായുവിലുള്ള ഈർപ്പം അതിൽ കടന്നുകൂടും. എന്നാൽ ശോഷകത്തിലെ വായുവിൽ ഈർപ്പം ഇല്ല. ആ പാത്രത്തിൻെറ അടിയിൽ ഒഴിച്ചിട്ടുള്ള ഗാഢമായ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് അതിലെ വായുവിലുള്ള ജലാംശം മുഴുവൻ വലിച്ചെടുത്തിരിക്കും.



ചിത്രം—5.

ക്രൂസിബിൾ തണുത്തശേഷം മൂടിയോടുകൂടി വീണ്ടും തൂക്കിനോക്കുക. ഒരിക്കൽകൂടി കമ്പിവലയുടെ മീതെ വച്ചു തണുപ്പിച്ചു് തൂക്കിനോക്കിയാൽ അതേ തൂക്കം തന്നെ കിട്ടുന്നുവെങ്കിൽ തുരിശിലുള്ള ജലം മുഴുവൻ പോയി എന്നു കരുതാം.

ഈ തൂക്കങ്ങളിൽനിന്നു തുരിശിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പരൽ വെള്ളത്തിൻെറ ശതമാനം താഴെക്കാണുംപ്രകാരം കണക്കാക്കാം.

മൂശയും മൂടിയും ചേൎന്ന തൂക്കം	$=a$ ഗ്രാം.
മൂശ, മൂടി, തുരിശു് ഇവയുടെ തൂക്കം	$=b$ ഗ്രാം.
ചൂടാക്കിത്തണുപ്പിച്ചശേഷമുള്ള തൂക്കം	$=c$ ഗ്രാം.
തുരിശിൻെറ തൂക്കം	$=(b-a)$ ഗ്രാം.
പരൽവെള്ളത്തിൻെറ തൂക്കം	$=(b-c)$ ഗ്രാം.

$\therefore$ 100 ഗ്രാം തുരിശിലുള്ള വെള്ളം $=\frac{(b-c)\times100}{(b-a)}$ ഗ്രാം.

ആർദ്രീഭാവവും പരിചൂർണ്ണനവും.
(Deliquescence and Efflorescence)

ആർദ്രീഭാവം.

ഒരു ചെറിയ കഷണം ഉണങ്ങിയ കാത്സ്യംക്ലോറൈഡ് ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസ്സിൽവെച്ചു് വായുവിൽ തുറന്നു വെയ്ക്കുക. കുറച്ചു സമയം കഴിഞ്ഞുനോക്കുമ്പോൾ അതു് ഒരു ദ്രാവകമായിരിക്കുന്നതു കാണാം. കാത്സ്യംക്ലോറൈഡ് അന്തരീക്ഷവായുവിലുള്ള ഈർപ്പം വലിച്ചെടുത്തു് അതിൽ ലയിച്ചു് ലായനിയുണ്ടായതാണു് പ്രസ്തുത ദ്രാവകം.

വായുവിൽനിന്നും ഈർപ്പം വലിച്ചെടുത്തു ലായനി ആയിത്തീരുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾക്കു് ആർദ്രീഭാവവസ്തുക്കൾ (Deliquescent substances) എന്നു പേരു പറയുന്നു. ഈ മാററത്തിനു് ആർദ്രീഭാവം (Deliquescence) എന്നു പറയുന്നു.

കാത്സ്യം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസം കാർബണേററു്, സോഡിയം നൈട്രേററു്, കാസ്റ്റിക്സോഡ, കാസ്റ്റിക് പൊട്ടാസ് ഇവ ആർദ്രീഭാവവസ്തുക്കളാകുന്നു.

പരിചൂർണ്ണനം.

ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസ്സിൽ ശുദ്ധമായ അലക്കുകാരത്തിന്റെ പരലുകൾ വയ്ക്കുക. ഒന്നു രണ്ടു ദിവസം കഴിഞ്ഞു് പരിശോധിച്ചാൽ അവയുടെ പരൽരൂപം നഷ്ടപ്പെട്ടു് കട്ടിപിടിച്ച പൊടിയായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നതു കാണാം. അലക്കുകാരത്തിലുണ്ടായിരുന്ന പരൽജലം നഷ്ടപ്പെട്ടതുകൊണ്ടാണു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്.

വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ പരൽജലം വായുവിലേയ്ക്കു വിട്ടുകൊടുത്തു് പൊടിയായിത്തീരുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങൾക്കു് പരിചൂൎണ്ണനസാധനങ്ങൾ (Efflorescent subsances) എന്നു പറയുന്നു. ഈ മാററത്തിനു് പരിചൂൎണ്ണനം (Efflorescence) എന്നു പേർ.

അലക്കുകാരം, സ്ഫടികക്ഷാരം സോഡിയം സൾഫേററു് മുതലായവ പരിചൂൎണ്ണനസാധനങ്ങളാണു്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ലായിനിൽനിന്നു് നല്ല പരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനുള്ള സാഹചൎയ്യങ്ങൾ ഏവ?

2. ഒരു അപൂരിതലായനി ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിൽ ഒഴിച്ചു് വായുവിൽ തുറന്നുവെച്ചിരുന്നാൽ അതിൽ പരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതു് എപ്പോൾ?

3. ഒരു വലിയ തുരിശു പരൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാൎഗ്ഗം വിവരിക്കുക.

4. പരൽജലം എന്നാൽ എന്തു്?

5. താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്കു് ഈരണ്ടുദാഹരണങ്ങൾ എഴുതുക.

(a) പരൽജലം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പദാൎത്ഥങ്ങൾ.

(b) പരൽജലം നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ നിറംമാറുന്ന വസ്തുക്കൾ.

(c) പരൽജലം അടങ്ങിയിട്ടില്ലാത്ത പരലുകൾ.

(d) ആൎദ്രീഭാവവസ്തുക്കൾ (e) പരിചൂൎണ്ണനസാധനങ്ങൾ.

അദ്ധ്യായം 4.

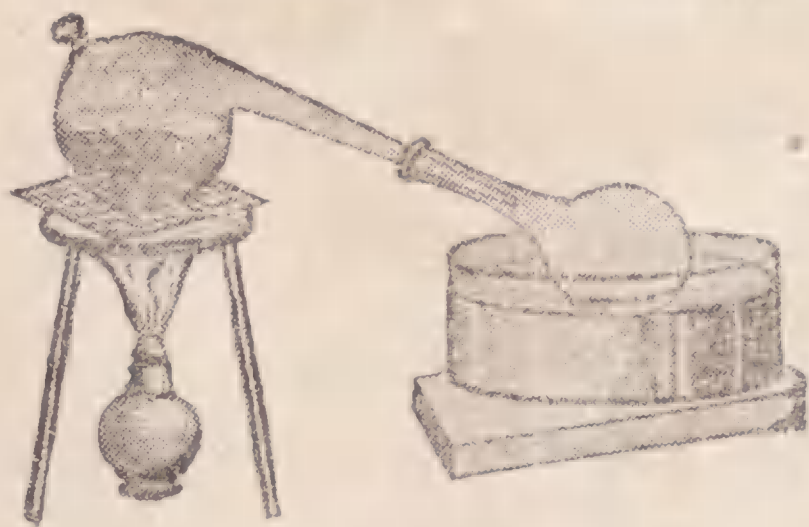
സ്വേദനം (Distillation)

ഒരു ലായനിയിൽനിന്നും ഖിന്നം പരലുകളായോ അല്ലാതേയോ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗംബാഷ്പീകരണം ആണെന്നു് കഴിഞ്ഞ അദ്ധ്യയത്തിൽ കണ്ടുവല്ലോ. ലായനി വററിയ്ക്കുമ്പോൾ, ലായകം ആവിയായി നിർഗ്ഗമിക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. ഈ ആവിയെ ഏതെങ്കിലും മാർഗ്ഗത്തിൽ തണുപ്പിച്ചാൽ നമുക്കു് ശുദ്ധമായ ലായകം ലഭിക്കും.

ഒരു ലായനിയെ, അഥവാ, ഏതെങ്കിലും മിശ്രിതത്തെ തപിപ്പിക്കുമ്പോൾ നിർഗ്ഗമിക്കുന്ന ആവിയെ തണുപ്പിച്ചു് ദ്രാവകം ഉണ്ടാക്കുന്ന ക്രിയയ്ക്കു് സ്വേദനം എന്നു് പേരു പറയുന്നു.

(1) വാലുക ഉപയോഗിച്ചു വാററുന്നവിധം.

ഒരു വാലുകയിൽ (Retort) ഉപ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു് അടച്ചു ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ ഒരു സ്റ്റാൻറിൽ ഉറപ്പിക്കുക. ഉപ്പുവെള്ളത്തിൽ കുറച്ചു് ഓട്ടുകഷണങ്ങൾ ഇട്ടിരിക്കേണ്ടതാണു്. തിളയ്ക്കലിനെ ക്രമപ്പെടുത്തുന്നതിനു് ഇതു് സഹായിക്കും. ഒരു സ്പിരിട്ടുവിളക്കു് ഉപയോഗിച്ചു് വാലുക ചൂടാ



ചിത്രം—6.

ക്കുക. ഉപ്പുവെള്ളം തിളയ്ക്കുമ്പോൾ ജലം വാലുകയുടെ അററത്തുനിന്നും ഇററിററു വീഴുന്നതു കാണാം. ആദ്യം വരുന്ന കുറച്ചു ദ്രാവകം ഉപേക്ഷിക്കുക. വാലുകയുടെ ഉള്ളിൽ ഉണ്ടായിരിക്കാവുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ ഇതിൽ കലന്നിരിക്കുമെന്നുള്ളതാണു് കാരണം. വാററിക്കിട്ടുന്ന ദ്രാവകം ശേഖരിക്കുന്നതിനായി ഒരു ഫ്ളാസ്ക്, വാലുകയുടെ വാലു് അകത്തായിരിക്കത്തക്കവണ്ണം വച്ചിട്ടു് അതിൻെറ മുകളിൽ പച്ചവെള്ളം വീഴ്ത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുക, ഫ്ളാസ്കിൽ കുറച്ചു ദ്രാവകം ശേഖരിക്കപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞാൽ സ്പിരിട്ടുവിളക്കണച്ചിട്ടു് ഫ്ളാസ്ക് തണുക്കാൻ അനുവദിക്കുക. അനന്തരം അതിലുള്ള ദ്രാവകം എടുത്തു പരിശോധിച്ചുനോക്കിയാൽ അതു് ശുദ്ധജലമാണെന്നു് ബോദ്ധ്യമാകും. (നിറവും മണവും രുചിയും ഇല്ല. 100°C–ൽ തിളയ്ക്കുന്നു, സാന്ദ്രത 1 ഗ്രാം 1 ഘ. സെ)

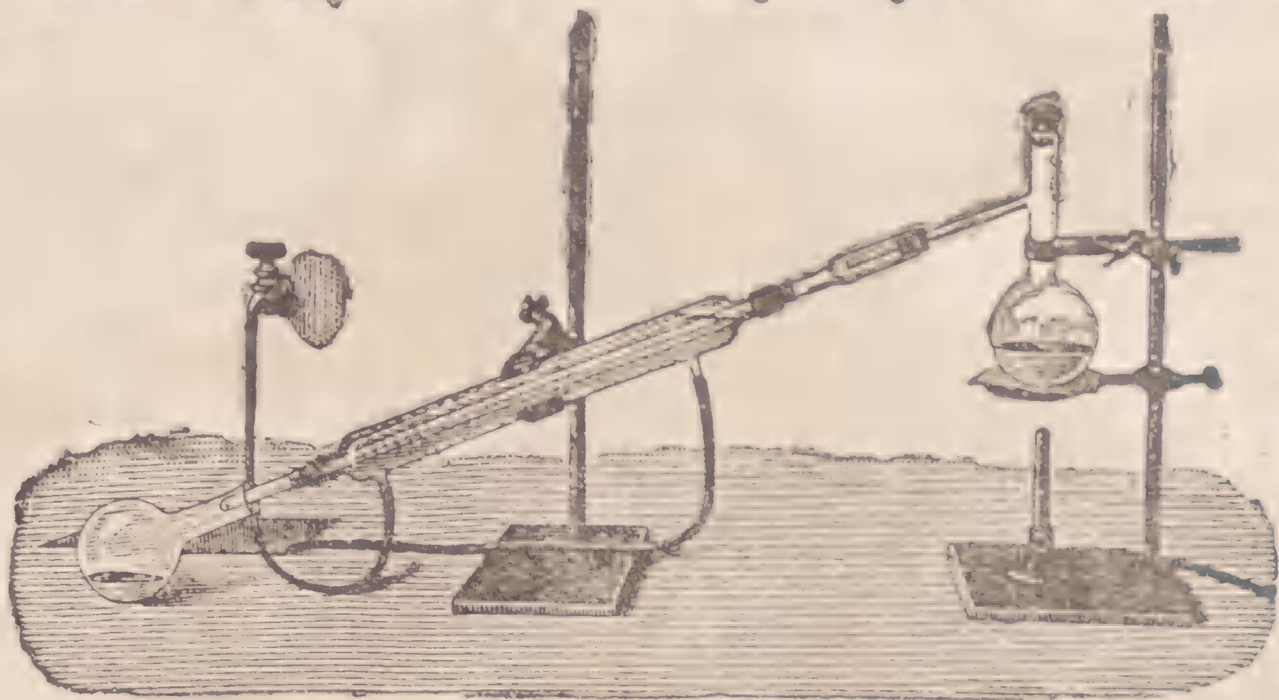
ഇവിടെ, സ്വേദീകൃതദ്രാവകത്തിൽ (Distillate)യാതൊരു ലീനവും ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

(2) ഡിസ്റ്റിലിംഗ് ഫ്ളാസ്കും ലീബിഗ്ഗ് സാന്ദ്രകാരിയും ഉപയോഗിച്ചു വാററുന്ന മാർഗ്ഗം.

പ്രയോഗശാലയിലെ ഡിസ്റ്റിലിംഗ്ഗ ഫ്ളാസ്ക്, ഉരുണ്ട ചുവടും ഒരു പാർശ്വക്കുഴലും ഉള്ള ഒരു കണ്ണാടിപ്പാത്രമാകുന്നു. ലീബിഗ്ഗ് സാന്ദ്രകാരി (Liebig's Condenser) ഉള്ളിൽ നെടുകെ ഒരു കുഴലും അതിനെ പൊതിഞ്ഞു് വണ്ണമുള്ള ഒരു കുഴലും ഉള്ള ഉപകരണമാകുന്നു വണ്ണമുള്ള കുഴലിൻെറ രണ്ടററത്തും ഓരോ പാർശ്വക്കുഴൽ ഉണ്ടു്.

അവ രണ്ടും കുഴലിൻെറ ഇരുവശങ്ങളിലുമായിട്ടാണു് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതു്.

ഡിസ്റ്റിലിംഗു് ഫ്ളാസ്കിൽ പകുതിയോളം ഉപ്പു വെള്ളം ഒഴിച്ചു് അതിൽ കുറച്ചു് ഓട്ടുകഷണങ്ങളും ഇട്ടു്



ചിത്രം—7.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ സ്റ്റാൻറിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടു്, അതിൻെറ പാൎശ്വക്കുഴലിനോടു് ലീബിഗു് സാന്ദ്രകാരി ഘടിപ്പിക്കുക. അനന്തരം ഫ്ളാസ്കു് ഒരു സ്പിരിട്ടുവിളക്കുകൊണ്ടു് ചൂടാക്കുക. സാന്ദ്രകാരി ചരിഞ്ഞിരിക്കണം. അതിൻെറ കീഴററത്തുള്ള കുഴൽ അധോമുഖമായും മുകളിലുള്ള കുഴൽ ഊൎദ്ധ്വമുഖമായും ഇരിക്കേണ്ടതാണു്. താഴത്തെ കുഴലിൽക്കൂടി പച്ചവെള്ളം വലിയ കുഴലിലേയ്ക്കു കടത്തി മുകളിലത്തെ കുഴലിൽക്കൂടി വെളിയിലേയ്ക്കു പ്രവഹിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം. ഈ അവസരത്തിൽ സാന്ദ്രകാരിയുടെ വലിയ കുഴൽ എപ്പോഴും വെള്ളംകൊണ്ടു് നിറഞ്ഞിരിക്കും. ഫ്ളാസ്കിലുള്ള ഉപ്പു

വെള്ളം തിളച്ചുയരുന്ന ആവി സാന്ദ്രകാരിയുടെ ഉള്ളിലുള്ള കുഴലിൽക്കൂടി സഞ്ചരിയ്ക്കുമ്പോൾ തണുത്തു് ദ്രാവകമായിത്തീരുന്നു. മുൻപരീക്ഷണത്തിൽ പറഞ്ഞതുപോലെ ആദ്യം വരുന്ന കുറച്ചു് നീരം ഉപേക്ഷിക്കുക. അനന്തരം ചെറിയ കുഴലിന്റെ അററത്തു് ഒരു ഫ്ളാസ്കു് വച്ചു് നീരം അതിൽ ശേഖരിക്കുക, സാന്ദ്രകാരിയുടെ അടിയിൽ നിന്നും മുകളിലോട്ടു് ജലം പ്രവഹിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അതിന്റെ കീഴററം എപ്പോഴും തണുത്തുതന്നെ ഇരിക്കും. ജലം മുകളിലോട്ടു സഞ്ചരിക്കുംതോറും ആവികൊണ്ടു്, ചൂടായിക്കൊണ്ടിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു് മുകളിലത്തെ കുഴലിൽക്കൂടി വെളിയിൽ വരുന്ന ജലം ചൂടുള്ളതായിരിക്കും. താഴത്തെ അററം എപ്പോഴും തണുത്തിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അവിടെവച്ചു് ആവി പൂർണ്ണമായി തണുക്കുമെന്നുള്ളതു് നിശ്ചയമാണു്.

ഇവിടെയും സ്വേദീകൃതദ്രാവകം ശുദ്ധജലമാണെന്നു് പരിശോധിച്ചറിയാം.

ചെമ്പുകൊണ്ടുള്ള വലിയ റെട്ടോർട്ടിൽ മദ്യം വാററുമ്പോൾ, വലിയ വീപ്പയിൽ വളച്ചിട്ടിട്ടുള്ള കുഴലിൽക്കൂടി ആവികടത്തി വിടുന്നു. വീപ്പയിൽ വെള്ളം നിറച്ചാണു് ആവി തണുപ്പിക്കുന്നതു്.

പ്രകൃതിയിൽ വൻതോതിൽ നടക്കുന്ന ഒരു സ്വേദനമാണു് മഴ. പ്രകൃതിയുടെ ഡിസ്റ്റിലിംഗു ഫ്ളാസ്കു്, ജലാശയങ്ങളും ഓഷ്മകം (വിളക്കു്) സൂര്യനും, സാന്ദ്രകാരി അന്തരീക്ഷവും ആകുന്നു. സൂര്യന്റെ ചൂടുകൊണ്ടു് ജലാ

ശയങ്ങളിൽനിന്നും ഉയരുന്ന ആവി അന്തരീക്ഷത്തിൽ വെച്ചു് തണുത്തു് മഴയായിത്തീരുന്നു. സാന്ദ്രകാരിയിലുള്ള അഴുക്കുകൾ കലൎന്നിരിക്കാമെന്നുള്ളതുകൊണ്ടു് ആദ്യം വരുന്ന ദ്രാവകം കുറച്ചു് കളയുന്നതുപോലെ, മഴവെള്ളം ശേഖരിക്കുമ്പോൾ ആദ്യത്തെ മഴപെയ്തുണ്ടാകുന്ന ജലത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള പൊടിയും രോഗാണുക്കളും കാണുമെന്നുള്ളതിനാൽ അതു് ശേഖരിക്കുന്നില്ല. ശുദ്ധമായ മഴവെള്ളം ശേഖരിക്കുന്നതിനു് മഴക്കാലത്തു് ഒന്നു രണ്ടു മഴപെയ്തു് അന്തരീക്ഷം ശുദ്ധമായ ശേഷം തുറസ്സായ സ്ഥലത്തു് ഒരു മുക്കാലിയുടെ മുകളിൽ ഒരു കലം വച്ചു് അതിൽ വീഴുന്ന വെള്ളം എടുക്കുകയാണുവേണ്ടതു്. മഴവെള്ളത്തിൽ അന്തരീക്ഷവായുവിലുള്ള ഓക്സിജൻ, കാർബൺഡയോക്സൈഡു് മുതലായ വാതകങ്ങൾ അല്പം ലയിച്ചിരിക്കും. അല്ലാതെ മററു മാലിന്യങ്ങൾ ഒന്നുംതന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ഒരു ലായിനിയിൽനിന്നും ശുദ്ധമായ ലായകം എടുക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം എന്തു്?
2. വാററുമ്പോൾ ലായിനിയിൽ ഓട്ടുകഷണങ്ങൾ ഇടുന്നതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം എന്തു്?
3. ലീബിഗ് സാന്ദ്രകാരിയിൽ ജലം എങ്ങനെ പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നു? അതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം എന്തു്?
4. മഴയെ പ്രയോഗശാലയിലെ സ്വേദനവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

അദ്ധ്യായം 5.

ശുദ്ധപദാൎത്ഥങ്ങളും മിശ്രിതങ്ങളും.
(Pure Substances and Mixtures)

അല്പം സ്വൎണ്ണം രാകിയ പൊടി എടുത്തു് സൂക്ഷിച്ചു നോക്കിയാൽ എല്ലാ അംശങ്ങളും നിറത്തിലും തിളക്കത്തിലും ഒരുപോലെതന്നെ ഇരിക്കും. അതുപോലെ അല്പം ഗന്ധകപ്പൊടി എടുത്തു് പരിശോധിക്കുക. എല്ലാ അംശങ്ങളും ഒരുപോലെ ഒരേ ഗുണത്തോടുകൂടി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. പഞ്ചസാര, ഇരിമ്പു് മുതലായവയും ഇപ്രകാരംതന്നെ എന്നും കാണാം.

മുററത്തുള്ള ഉണങ്ങിയ മണ്ണു് അല്പം എടുത്തു് പരിശോധിക്കുക. അതിൽ വെള്ളനിറത്തിലുള്ള ചില തരികളും, കറുപ്പുനിറമുള്ള അംശങ്ങളും തിളങ്ങുന്ന ഭാഗങ്ങളും മററും കാണും. മണ്ണിനു് ഗന്ധകത്തെപ്പോലെയോ പഞ്ചസാരയെപ്പോലെയോ തരികൾക്കു് ഒരു ഐകരൂപ്യം കാണുന്നില്ല.

ഒരു പദാൎത്ഥത്തിന്റെ ഏററവും ചെറിയ അംശത്തിനു് തന്മാത്ര എന്നു പേരു പറയും. സ്വൎണ്ണം, ഗന്ധകം, പഞ്ചസാര, ഇരിമ്പു് മുതലായവയുടെ തന്മാത്രകൾക്കു് ഐകരൂപ്യം ഉണ്ടു്. മറെറാരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, അവ ഏകാത്മകമാണു്. എന്നാൽ മണ്ണിന്റെ തന്മാത്രകൾക്കു് ഐകരൂപ്യം ഇല്ല. അതായതു്, അതു് ഭിന്നാത്മകമാകുന്നു.

ഏകാത്മകമായ ഒരു പദാൎത്ഥത്തിന്ന് ശുദ്ധപദാൎത്ഥം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം:—സ്വൎണ്ണം, വെള്ളി, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ്, കരി ഗന്ധകം, അയിഡിൻ, കറിയുപ്പ്, തുരിശ്ശ്, വെടിയുപ്പ്, പഞ്ചസാര മുതലായവ.

ഭിന്നാത്മകമായ ഒരു പദാൎത്ഥത്തെ മിശ്രിതം എന്നു പറയുന്നു. മിശ്രിതങ്ങൾ മിക്കപ്പോഴും കലൎപ്പാണെന്ന് വെറുതെ നോക്കി മനസ്സിലാക്കാം. ഒരു ലായനിയിൽ ഒരു ലായകവും ലീനവുംകൂടി കലൎന്നിരിക്കുന്നതു് കാണാൻ നിവൃത്തിയില്ല. എങ്കിലും ഉപ്പ്, ഉപ്പായിട്ടുതന്നെ വെള്ളത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുവെന്ന് അതിന്റെ രുചികൊണ്ടുതന്നെ മനസ്സിലാക്കാം. ലായനികളെല്ലാം മിശ്രിതങ്ങളാണു്. കടയുപ്പ് ഒരു മിശ്രിതമാണു്. അതിൽ ശുദ്ധമായ കറിയുപ്പിന്നു പുറമെ മണ്ണ്, ചെളി, മഗ്നീഷ്യാ ക്ലോറൈഡു, കാത്സ്യം ക്ലോറൈഡ് മുതലായവ കലൎന്നിരിക്കുന്നു:

മൂലകങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും (Elements and Compounds)

മൂലകം (Element)

അറിയപ്പെട്ടിട്ടുള്ള യാതൊരു മാറ്റത്താലും ഇന്നുവരെ മററു ലഘുപദാൎത്ഥങ്ങളാക്കി വിയോജിപ്പിയ്ക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത ഒരു ശുദ്ധപദാൎത്ഥത്തിന്ന് മൂലകം എന്ന് പേരു പറയുന്നു.

സ്വൎണ്ണം, വെള്ളി, ഇരുമ്പ്, രസം, ഗന്ധകം, കരി, ഫോസ്ഫറസ്, അയഡിൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ മുതലായി 90 മൂലകങ്ങൾ ഇതുവരെ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

സംയുക്തം (Compound).

രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ള ഒരു ശുദ്ധപദാൎത്ഥത്തിന്നു് സംയുക്തം എന്നു പേരുപറയുന്നു.

ഉദാഹരണം:—

തുരിശു് (ചെമ്പ്, ഗന്ധകം, ഓക്സിജൻ ഇവ ചേൎന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതു്.)

ജലം (ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്റജൻ............)

പഞ്ചസാര (കാർബൺ, ഹൈഡ്റജൻ ഓക്സിജൻ..........)

ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും (Metals aud Nonmetals)

മൂലകങ്ങളെ ലോഹങ്ങളെന്നും അലോഹങ്ങളെന്നും രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം.

പ്ലാററിനം, സ്വൎണ്ണം, വെള്ളി, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ്, രസം, പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം മുതലായവ ലോഹങ്ങളും ഗന്ധകം, കരി, ഫോസ്ഫറസ്, അയഡിൻ, ബ്രോമിൻ, ക്ലോറിൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ മുതലായവ അലോഹങ്ങളും ആകുന്നു.

ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ.

ലോഹങ്ങൾ.	അലോഹങ്ങൾ.
1. ലോഹപ്രഭയുണ്ട്.	ലോഹങ്ങൾക്കുള്ള തിളക്കമില്ല.
2. സാന്ദ്രത മിക്കവാറും കൂടുതലായിരിക്കും.	സാന്ദ്രത മിക്കവാറും കുറവാണ്.
3. രസം ഒഴികെയുള്ള ലോഹങ്ങളെല്ലാം ഖരസാധനങ്ങളാണ്.	മൂന്നു അവസ്ഥയിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.
4. അടിച്ചുപരത്താവുന്നതും കമ്പിയാക്കാവുന്നതുമാണ്.	അതു് സാദ്ധ്യമല്ല; പൊടിഞ്ഞുപോകും.
5. ചൂടിനേയും വിദ്യുച്ഛക്തിയേയും എളുപ്പത്തിൽ സംനയിക്കുന്നു.	അപ്രകാരം സംനയിക്കുന്നില്ല.
6. ബേസിക് ആക്സയിഡുകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.	അസിഡിക്ക് ആക്സൈഡുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
7. ഹൈഡ്രജനോടു സംയോജിച്ചു് അസ്ഥിരസംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.	ഹൈഡ്രജനോടു സംയോജിച്ചു് സ്ഥിരസംയുക്തങ്ങളെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും (Mixtures and compounds)

കുറച്ചു ഗന്ധകപ്പൊടി എടുത്തു് അതിന്റെ ഗുണങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക. അതിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ടു ഗുണങ്ങൾ ഓർമ്മയിൽ വയ്ക്കുക.

(1) മഞ്ഞനിറം. (2) അതു് കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡിൽ ലയിക്കുന്നു എന്നുള്ളതു്.

കറച്ച ഇരുമ്പുപൊടി എടുത്തു് പരീക്ഷണംകൊണ്ടു് താഴെപ്പറയുന്ന രണ്ടു ഗുണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുക.

(1) അതിനെ കാന്തം ആകർഷിക്കുന്നു. (2) ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ കുറച്ചു ഇരുമ്പുപൊടി ഇട്ടു് അതിൽ അല്പം വെള്ളം ചേർത്ത ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുമ്പോൾ, ജ്വാലയിൽ കാണിച്ചാൽ കത്തുന്ന 'ഹൈഡ്രജൻ' എന്ന വാതകം പുറപ്പെടുന്നു.

കുറച്ചു് ഇരുമ്പുപൊടിയും കുറച്ചു് ഗന്ധകപ്പൊടിയും കൂടി, കൂട്ടി ഇളക്കുക. അവ ഏതനുപാതത്തിലും ചേർക്കാം. കൂട്ടി ഇളക്കുമ്പോൾ യാതൊരു താപവികാരവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഇതു്, ഇരുമ്പിന്റേയും ഗന്ധകത്തിന്റേയും ഒരു മിശ്രിതമാണു്. ഈ മിശ്രിതത്തിൽ ഇരുമ്പുപൊടിയും ഗന്ധകപ്പൊടിയും പ്രത്യേകം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു കാണാം. അതായതു് അതു ഭിന്നാത്മകമാകുന്നു. പരീക്ഷണംമൂലം ഈ മിശ്രിതത്തിനു് ഇരുമ്പിന്റേയും ഗന്ധകത്തിന്റേയും ഗുണങ്ങളെല്ലാം ഉണ്ടെന്നും മനസ്സിലാക്കാം. ഒരു കാന്തം ഉപയോഗിച്ചു് മിശ്രിതത്തിൽനിന്നും ഇരുമ്പു മുഴുവൻ വേർതിരിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യാം.

7 ഗ്രാം ശുദ്ധമായ ഇരുമ്പുപൊടിയും 4 ഗ്രാം ഗന്ധകപ്പൊടിയുംകൂടി കലർത്തി ഉണ്ടാക്കിയ ഒരു മിശ്രിതം ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ ഇട്ടു് സ്പിരിററുവിളക്കിന്റെ ജ്വാലയിൽ കാണിച്ചു ചൂടാക്കുക. ചുവട്ടിൽ ഒരു പ്രകാശം തുടങ്ങി മുകളിലേക്കു് വ്യാപിക്കുന്നതു കാണാം. ഇതിൽനിന്നും മിശ്രിതത്തിൽ അത്യധികമായ ചൂടുണ്ടാകുന്നു എന്നു് മന

സ്സിലാക്കാം. പിന്നീടു് പരീക്ഷണകഷൽ തണുത്തിട്ട അതിലുള്ള പദാൎത്ഥം വെളിക്കെടുത്തു് പരിശോധിച്ചു നോക്കുക. ഇരുമ്പോ, ഗന്ധകമോ പ്രത്യേകം കാണ്മാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. അതായതു്, അതു് ഏകാത്മകമാണു്. ആ പദാൎത്ഥം അല്പം എടുത്തു് കാർബൺ ബൈസൾഫൈഡിൽ ലയിപ്പിച്ചുനോക്കുക ഒട്ടുംതന്നെ ലയിക്കുന്നില്ല. ഒരു കാന്തം ആ പദാൎത്ഥത്തിന്റെ മുകളിൽ കൊണ്ടുവന്നാൽ അതു് ആകൎഷിക്കപ്പെടുന്നില്ല. ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ അതു് അല്പം ഇട്ടു്, അതിൽ വെള്ളം ചേൎത്ത ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക, അപ്പോൾ ഹൈഡ്രജനു പകരം, ചീഞ്ഞ മുട്ടയുടെ ഗന്ധം ഉള്ള ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് എന്ന വാതകം പുറപ്പെടുന്നു.

ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും, ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലുണ്ടായ പദാൎത്ഥത്തിനു് ഇരുമ്പിന്റെയോ ഗന്ധകത്തിന്റെയോ ഗുണങ്ങളിൽനിന്നും വ്യത്യസ്ഥമായ ഗുണങ്ങളാണുള്ളതു് എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. അതായതു്, ഇരുമ്പും ഗന്ധകവും കൂടിച്ചേൎന്നു ഒരു നൂതനപദാൎത്ഥം ഉണ്ടായതാണു്. ഇതു് Iron Sulphide എന്ന സംയുക്തമാണു്. മിശ്രിതത്തിൽ നിന്നും കാന്തംകൊണ്ടു് ഇരുമ്പിനെ വേർതിരിച്ചതുപോലെ Iron Sulphide-ൽനിന്നും ഇരുമ്പിനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല.

മേൽവിവരിച്ച വസ്തുതകളിൽനിന്നും മിശ്രിതങ്ങൾക്കും സംയുക്തങ്ങൾക്കും തമ്മിൽ താഴെപ്പറയുന്ന വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടു് എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

മിശ്രിതം	സംയുക്തം
1. ഭിന്നാത്മകം (Heterogeneous) ആകുന്നു.	ഏകാത്മകം (Homogeneous) ആകുന്നു.
2. മിശ്രിതത്തിൻെറ ഘടകങ്ങൾ ഏതനുപാതത്തിലും ചേരുന്നു.	ഘടകങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിലേ ചേരുകയുള്ളു.
3. ഘടകങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേരുമ്പോൾ യാതൊരു താപവികാരവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല.	ഘടകങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേരുമ്പോൾ ചൂട്, വെളിച്ചം മുതലായ ഊർജ്ജങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം ഉണ്ട്.
4. ഒരു മിശ്രിതത്തിന് അതിൻെറ ഘടകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളുണ്ട്.	ഘടകങ്ങളുടേതിൽനിന്ന് ഭിന്നമായ ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ട്.
5. ഭൗതികമാർഗ്ഗങ്ങളാൽ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാം.	രാസമാർഗ്ഗങ്ങളാൽ മാത്രമേ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കയുള്ളു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളുടേയും മിശ്രിതങ്ങളുടേയും ലക്ഷണങ്ങൾ ഏവ?
2. മൂലകം എന്നാൽ എന്ത്? നാലു മൂലകങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
3. സംയുക്തം എന്നാൽ എന്ത്? നാലു സംയുക്തങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
4. ലോഹങ്ങൾക്കും അലോഹങ്ങൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?
5. മിശ്രിതങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?

അദ്ധ്യായം 6.

മിശ്രിതങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ,

പ്രകൃതിയിൽനിന്നും മിക്ക പദാർത്ഥങ്ങളും മിശ്രിതമായിട്ടാണു് ലഭിയ്ക്കുന്നതു്. അവയിൽനിന്നും ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതു് ശ്രമകരമായ ഒരു ജോലിയാണു്. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ മിശ്രിതങ്ങളെ വിഘടനം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ചില ലഘുമാർഗ്ഗങ്ങളെക്കുറിച്ചു് പ്രതിപാദിക്കാം.

1. നിറം, വലിപ്പം, ആകൃതി ഇവയിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കി മിശ്രിതങ്ങളെ വേർതിരിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

(1) കൈകൊണ്ടു് പെറുക്കിമാററുക: ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഘടകം നിറത്തിലോ, വലിപ്പത്തിലോ ആകൃതിയിലോ വേർതിരിച്ചറിയത്തക്കവണ്ണം സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ അതിനെ കൈകൊണ്ടു പെറുക്കി എടുക്കാം. നെല്ലു്, ഗോതമ്പു്, പയറു്, ഉഴുന്നു മുതലായവയിൽനിന്നും കല്ലും ചെളിക്കട്ടകളും നമുക്കു പെറുക്കിമാററാം. (2) പലഹാരങ്ങൾക്കു മാവിടിച്ചു തയാറാക്കുമ്പോൾ മുറിഞ്ഞ അരിമാററി പൊടിയെടുക്കുന്നതിനു് അരിപ്പു് ഉപയോഗിക്കുന്നു. മണൽ അരിക്കുന്നതിനും ഒരുതരം അരിപ്പു് ഉണ്ടു. (3) പയറിലുള്ള കല്ലും ചെളിക്കട്ടകളും മാററുന്നതിനു് അതു് ഒരു പലക ചരിച്ചുവെച്ചു് അതിൽക്കൂടി ഉരുട്ടുന്നതു് കണ്ടിരി

ക്കമല്ലോ. പയർ ഉരുണ്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് എളുപ്പത്തിൽ പലകയിൽക്കൂടി ഉരുളുന്നു. എന്നാൽ ചെളിക്കട്ടകളും മണ്ണും മററും പലകയിൽത്തന്നെ തങ്ങിയിരിക്കും. അവയുടെ ആകൃതി അന്തരത്തിലാണു്.

II. സാന്ദ്രതയിലുള്ള വ്യത്യാസം അനുസരിച്ചു് മിശ്രിതങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

(1) കാററത്തു വിതറുക:—പതിര കലന്ന നെല്ലു്, നല്ല കാററുള്ളപ്പോൾ പൊക്കത്തിൽനിന്നു് താഴോട്ടിടുമ്പോൾ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ പതിര കാററിൽ പറന്നുപോകുന്നു. നെന്മണികൾ തൂക്കായി താഴെ വീഴുന്നു.

(2) പാററുക:—അരി പാററിയും കൊഴിച്ചുമാണല്ലോ അതിലെ ഉമിയും, കരടും, തവിടും മററും വേർതിരിക്കുന്നതു്.

(3) ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകുക:—മണ്ണിൽനിന്നും സ്വർണ്ണപ്പൊടി വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിനു ആ മിശ്രിതം ഒരു ചരിവുള്ള പാത്തിയിൽ ഇട്ടു് അതിന്റെ മുകളിൽക്കൂടി വെള്ളം ഒഴുക്കുന്നു. അപ്പോൾ മണ്ണു വെള്ളത്തിൽ ഒഴുകിപ്പോകുന്നു, സ്വർണ്ണത്തിനു സാന്ദ്രത വളരെ കൂടുതലായതുകൊണ്ടു് ഒഴുകാതെ പാത്തിയുടെ അടിയിൽത്തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യും.

(4) യന്ത്രസഹായത്താൽ വായുപ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കിയും ഒരു മിശ്രിതത്തിൽനിന്നും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാം. കടൽപ്പുറത്തെ മണലിനെ ഈ മാർഗ്ഗത്താൽ രണ്ടായി വേർതിരിക്കുന്നു.

(5) വിഘടനാച്ചാർപ്പുപയോഗിച്ചു്: തമ്മിൽ കലരാത്ത രണ്ടു ദ്രാവകങ്ങൾ (Immiscible liquids) ഒന്നിച്ചു ചേർന്നിരിക്കുമ്പോൾ അവയിൽ സാന്ദ്രത കൂടിയതു് അടിയിലും കുറഞ്ഞതു് മുകളിലും ആയി നില്ക്കും.

ഉദാ:—മണ്ണെണ്ണയും വെള്ളവും, വെള്ളവും വെളിച്ചെണ്ണയും. ഈ പ്രകാരമുള്ള ഒരു ദ്രാവകമിശ്രിതം ഒരു വിഘടനാച്ചാർപ്പിൽ ഒഴിക്കുക. പിന്നീടു് ഫോൾപ്പിന്റെ വാൽ ഒരു ബീക്കറിന്റെ മുകളിൽ പിടിച്ചുകൊണ്ടു് ടാപ്പു തുറക്കുക. അപ്പോൾ അടിയിൽ നില്ക്കുന്ന ദ്രാവകം ബീക്കറിൽ വീഴുന്നു. അതു് മുഴുവൻ തീരുന്നതിനു മുൻപുതന്നെ ടാപ്പു് അടയ്ക്കുക. പിന്നീടു് ടാപ്പു് അല്പമായി തുറന്നു് ദ്രാവകം തുള്ളിത്തുള്ളിയായി വീഴ്ത്തുകയും അടിയിൽനിന്ന ദ്രാവകം മുഴുവൻ തീരുമ്പോൾ ടാപ്പു് അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക. ഇങ്ങനെ രണ്ടു ദ്രാവകങ്ങളേയും വേർതിരിക്കാം.

III. പ്രത്യേക മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

(1) ദ്രവീകരണം (Melting).

ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഘടകം ഉരുകുന്നതായിരുന്നാൽ അതിനെ ഉരുക്കി വേർതിരിക്കാം.

മണ്ണിൽനിന്നും കുഴിച്ചെടുക്കുന്ന ഗന്ധകം, പാറയും മണലും മററും കലർന്നിട്ടുള്ളതാകുന്നു. അതിൽനിന്നും ഗന്ധകം വേർതിരിക്കുന്നതു് ചരിഞ്ഞ തറയിൽക്കൂട്ടിയിട്ടു തീകത്തിച്ചു് ഉരുക്കിയാണു്. അപ്പോൾ ഉരുകിയ ഗന്ധകം ഒലിച്ചു് വേർതിരിയുന്നു. നെല്ലിൽ മണ്ണോ, പൊടിയോ

മററഴുക്കുകളോ ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതു് ഉരുക്കി അരിച്ചാണല്ലൊ.

(2) ഉത്പാതനം (Sublimation)

ഒരു ഘനസാധനത്തെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ, അതു് ഉരുകാതെതന്നെ ആവിയായി പോകുന്ന മാററത്തിനു, ഉത്പാതനം എന്നു പേരുപറയും. നവസാരം (Ammonium Chloride), കർപ്പൂരം, അയഡിൻ മുതലായവ ഉത്പതിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ആകുന്നു.

നവസാരവും കറിയുപ്പും കൂടിച്ചേർന്ന ഒരു മിശ്രിതത്തെ വിഘടനംചെയ്യണമെന്നിരിക്കട്ടെ. ആ മിശ്രിതം ഒരു ചീനക്കിണ്ണത്തിൽ ഇട്ടു് ചൂടാക്കുക. അതിനെ മറെറാരു ചീനക്കിണ്ണംകൊണ്ടു് മൂടിയിരിക്കണം. നവസാരം ഉത്പതിച്ചു് ആവിയായിത്തീരുകയും കമഴ്ത്തി അടച്ചിട്ടുള്ള ചീനക്കിണ്ണത്തിൻെറ ഉൾവശത്തു തട്ടി ഘനീഭവിച്ചു് നവസാരപ്പൊടിയായിത്തീരുകയുംചെയ്യുന്നു. ഒടുവിൽ അടിയിലുള്ള ചീനക്കിണ്ണത്തിൽ ഉപ്പുമാത്രം ശേഷിക്കും.

3. കാന്തം ഉപയോഗിച്ചുള്ള വിഘടനം

ഒരു മിശ്രിതത്തിൻെറ ഒരു ഘടകം കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നതാണെങ്കിൽ അതിനെ ഒരു കാന്തം ഉപയോഗിച്ചു് വേർതിരിക്കാം.

കഴിഞ്ഞ അദ്ധ്യായത്തിൽ ഇരുമ്പുപൊടിയും ഗന്ധകവുംചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ എങ്ങനെ വിഘടനംചെയ്യുന്നു എന്നു് പഠിച്ചുവല്ലൊ. വ്യാവസായികമായി ഈ മാർഗ്ഗത്തിനു് വളരെ പ്രാധാന്യം ഉണ്ടു്. ലോഹമണ്ണിലുള്ള

ഇൽമന്നെററ് കാന്തം ആകർഷിക്കുന്ന വസ്തുവായതുകൊണ്ട് അതിനെ ശക്തിയേറിയ വൈദ്യുതകാന്തംകൊണ്ട് വേർതിരിക്കുന്നു.

4. തെളിയൂററലും അരിയ്ക്കലും.

ഒരു പ്ലവത്തിൽനിന്നും ദ്രാവകത്തേയും ഖരവസ്തുവിനേയും വേർതിരിയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഈ രണ്ടു മാർഗ്ഗങ്ങളും രണ്ടാം അദ്ധ്യായത്തിൽ വിവരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

5. ബാഷ്പീകരണവും സ്വേദനവും.

ഒരു ലായനിയിൽനിന്നും ലീനം വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം ബാഷ്പീകരണവും ലായകത്തെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം സ്വേദനവും ആണെന്നു പഠിച്ചുവല്ലൊ.

6, ലയിപ്പിച്ച്, അരിച്ച്, വററിയ്ക്കുന്നമാർഗ്ഗം.

കളത്തിൽനിന്നും വാങ്ങുന്ന കറിയുപ്പിൽ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്ത മണ്ണ്, ചെളി മുതലായവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവയെ മാററുന്നതിന് ആദ്യമായി ഉപ്പ് വേണ്ടിടത്തോളം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിയ്ക്കുക. പിന്നീട് അതു് തുണിയിൽക്കൂടിയോ അരിപ്പുകടലാസ്സിൽ കൂടിയോ അരിച്ച് ശുദ്ധമായ ലായനി എടുത്തു് വററിച്ചാൽ സാമാന്യം ശുദ്ധമായ കറിയുപ്പുകൾ കിട്ടും. ഇതിൽ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്, കാത്സ്യം ക്ലോറൈട്ട് മുതലായ ലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കും.

ഈ മാർഗ്ഗത്തിൽ ലയിപ്പിക്കൽ, അരിക്കൽ, വററിക്കൽ എന്ന മൂന്നു ക്രിയകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

7. അംശികസ്വേദനം (Fractional Distillation)

ഒന്നിലധികം ദ്രാവകങ്ങൾ കലർന്നിരിക്കുന്ന മിശ്രിതത്തിൽനിന്നും അവയെ വേർതിരിക്കണമെന്നിരിക്കട്ടെ.

ആ ദ്രാവകങ്ങളുടെ ക്വഥനാങ്കങ്ങൾക്കു തമ്മിൽ വലിയ അന്തരം ഉണ്ടെങ്കിൽ ക്വഥനാങ്കം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞതു് ആദ്യവും, അതിൽകൂടിയ ക്വഥനാങ്കമുള്ളതു് രണ്ടാമതും ഇങ്ങനെ ക്രമത്തിനു് ഓരോന്നായി വാററിയെടുക്കാം. ഈ സമ്പ്രദായത്തിനു് അംശികസ്വേദനം എന്നു പേരു പറയുന്നു.

കൂടുതൽ വെള്ളം ചേൎന്നിട്ടുള്ള ചാരായത്തിൽനിന്നും ശുദ്ധമായ ചാരായം നിൎമ്മിക്കേണ്ടതു്. ഈ മാൎഗ്ഗത്തിലാണു് ചാരായത്തിന്റെ ക്വഥനാങ്കം 78°C-ഉം വെള്ളത്തിന്റേതു് 100°C-ഉം ആകുന്നു. അതുകൊണ്ടു് ഈ മിശ്രിതം വാററുമ്പോൾ ഉഷ്മാവു് 78°C-ൽ കൂടാതെ സൂക്ഷിച്ചാൽ വാററിക്കിട്ടുന്ന ദ്രാവകം മിക്കവാറും ചാരായംതന്നെ ആയിരിക്കും. അതിൽ അല്പം വെള്ളവും കലൎന്നിരിക്കും. ശുദ്ധമായ ചാരായം ലഭിക്കുന്നതിനു് വീണ്ടും വീണ്ടും അംശികസ്വേദനം ചെയ്യണം.

എണ്ണ ഖനികളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന പെട്രോളിയത്തിൽനിന്നും പെട്രോൾ, മണ്ണെണ്ണ, വാസ്‌ലൈൻ മുതലായവ നിൎമ്മിക്കുന്നതു് ഇങ്ങനെയാണു്.

8. അംശികപ്പരൽനിൎമ്മാണം (Fractional Crystallisation)

ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ ഉള്ള ഒന്നിലധികം പദാൎത്ഥങ്ങൾ ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ ലയിക്കുന്നവ ആയിരുന്നാൽ അവയുടെ ലേയത്വത്തിനു് വ്യത്യാസം ഉണ്ടെങ്കിൽ അംശികപ്പരൽ നിൎമ്മാണംകൊണ്ടു് അവയെ വേർതിരിക്കാം. ഈ ക്രിയയെ ഒരു ഉദാഹരണം കൊണ്ടു് വ്യക്തമാക്കാം.

പൊട്ടാസ്സ്യം ക്ലോറേററും, പൊട്ടാസ്സ്യം ക്ലോറൈഡും കൂടി കലൎന്ന ഒരു മിശ്രിതം തന്നിട്ടുണ്ടു് എന്നു വിചാരിക്കുക. പൊട്ടാസ്സ്യം ക്ലോറേററിന്റെ ലേയത്വം, പൊട്ടാ-

സ്യം ക്ലോറൈഡിനെ അപേക്ഷിച്ച് വളരെ കറവാണ്. ഈ മിശ്രിതം ചൂടുള്ള വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് ഒരു പൂരിതലായിനി തയാറാക്കുക. അത്ത് തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പരലുകൾ വേർതിരിയുന്നു. ഈ പരലുകളിൽ ഭൂരിഭാഗവും ലേയത്വം കറഞ്ഞ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററിന്റേതായിരിക്കും. അരിച്ചെടുക്കുന്ന ലായിനിയിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്നത് ഭൂരിഭാഗവും ലേയത്വം കൂടുതലുള്ള പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡായിരിക്കും. ഈ ലായിനി വററിച്ചാൽ കൂടുതൽ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡും കറച്ച് പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററും ചേർന്ന ഒരു മിശ്രിതം ലഭിയ്ക്കും. ഇതിനെ വീണ്ടും വീണ്ടും അംശികപ്പരൽനിർമ്മാണം ചെയ്തിട്ട് ഒടുവിൽ കിട്ടുന്ന ലായിനിയെ വററിച്ചാൽ ശുദ്ധമായ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് കിട്ടും. ലായിനിയിൽനിന്നും ഒടുവിൽ വേർതിരിയുന്ന പരലുകൾ സാമാന്യം ശുദ്ധമായ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററിന്റേതായിരിക്കും.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. കറിയുപ്പും നവസാരവും ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ വിഘടനം ചെയ്യുന്നതെങ്ങനെ ?
2. കടയിൽനിന്നു വാങ്ങുന്ന കറിയുപ്പിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?
3. വെടിമരുന്നിൽനിന്നും അതിന്റെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന മാർഗ്ഗം വിവരിക്കുക. (സൂചന:—വെടിമരുന്നിൽ വെടിയുപ്പ് (Nitre), ഗന്ധകം, കരി ഇവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വെടിയുപ്പ് വെള്ളത്തിലും, ഗന്ധകം കാർബൺ ബൈസൾഫൈഡിലും ലയിക്കുന്നു.)
4. വെള്ളം ചേർന്ന ചാരായത്തിൽനിന്നും ശുദ്ധമായ ചാരായം നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?

അദ്ധ്യായം 7.

വായുവിൻെറ ഘടന (Compositiom of Air)

വായുവിൽ നടക്കുന്ന ജ്വലനം, തുരുമ്പിക്കൽ, ശ്വാസനം എന്നീ ക്രിയകളെ കുറിച്ച് പഠിച്ചു കഴിയുമ്പോൾ വായുവിൻെറ ഘടനയെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ഒരു സാമാന്യജ്ഞാനം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്.

ജ്വലനം (Combustion)

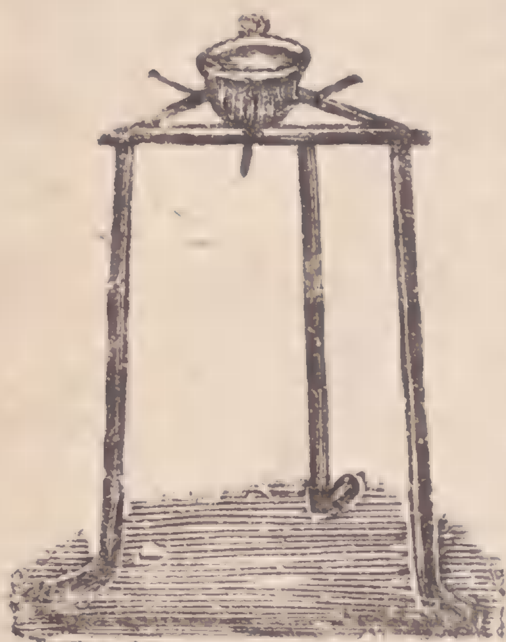
പരീക്ഷണം:- ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചു് മേശപ്പുറത്തു വെയ്ക്കുക. ഒരു ബീക്കർ എടുത്തു് അതിനെ മൂടി വെയ്ക്കുക. അതിൻെറ ജ്വാല മങ്ങുന്നതായിക്കാണാം. അപ്പോൾ ബീക്കർ മാററിയാൽ വീണ്ടും ജ്വാല പ്രകാശിക്കുന്നു. ബീക്കർകൊണ്ടു് ജ്വാല കുറച്ചുനേരം മൂടിവച്ചിരുന്നാൽ അതു് അണഞ്ഞുപോകുന്നു.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും ഒരു പദാർത്ഥം കത്തുന്നതിനു് വായു അത്യാവശ്യമാണെന്നു തെളിയുന്നു. സ്പിരിട്ടുവിളക്കു് അണയ്ക്കുന്നതു് ജ്വാലയെ ഒരു മൂടികൊണ്ടു, ആവരണം ചെയ്താണല്ലോ.

ലോഹങ്ങളെ വായുസമ്പർക്കത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ വരുന്ന മാററം.

ഉദ്ദേശം പത്തിഞ്ചു നീളത്തിൽ മഗ്നീഷ്യം റിബൺ മുറിച്ചെടുത്തു് സാൻഡ്പേപ്പർ കൊണ്ടു് മിനുസപ്പെടുത്തിയിട്ടു് ശുദ്ധമായ ഒരു ക്രൂസിബിളിൽ അതു് വളച്ചു

വെയ്ക്കുക. പിന്നീട്, അതിൻെറ മൂടിയോടുകൂടിയ തൂക്കം സൂക്ഷ്മമായി കണ്ടുപിടിക്കുക. അതിനുശേഷം മൂശ, ഒരു സ്റ്റാൻെറിൻെറ വളയത്തിൽ വച്ചിട്ടുള്ള ക്ലേപൈപ്പ് ത്രികോണത്തിൻെറ മുകളിൽ വച്ചിട്ട് മൂടികൊണ്ട് അട യ്ക്കുക. ആദ്യം സ്പിരിററുവിളക്കുകൊ ണ്ടു് സാവധാനത്തിലും പിന്നീട് എററ്നാബർണർകൊണ്ടു് ശക്തി യായും മൂശ ചൂടാക്കുക. ജ്വലിക്കു ന്നതിന്നു് വായു ആവശ്യമാണെന്നു കണ്ടുവല്ലോ. അതുകൊണ്ടു് ഒരു ചവണ ഉപയോഗിച്ച് മൂടി കൂട ക്കൂടെ ഉയർത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. അല്പസമയംകൊണ്ടു് മഗ്നീഷ്യം ജ്വ ലിച്ച് ഭസ്മമായിത്തീരുന്നു. ക്രൂസിബിൾ തണുത്ത ശേഷം മൂടിയോടുകൂടി വീണ്ടും തൂക്കം കണ്ടുപിടിക്കുക. ഈ തൂക്കം ആദ്യത്തേതിൽനിന്നും അല്പം കൂടുതലാണെന്നു കാണാം,



ചിത്രം—8.

മഗ്നീഷ്യം ശ്വേതപ്രഭയുള്ള ഒരു ലോഹമാണു്. ഇതു് അല്പം നേൎത്ത ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ഇട്ടാൽ കത്തുന്ന 'ഹൈഡ്രജൻ' എന്ന വാതകം പുറപ്പെ ടുന്നു. എന്നാൽ മഗ്നീഷ്യം കത്തിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന വെളുത്ത ഭസ്മത്തിന്നു് ലോഹപ്രഭയോ ലോഹത്തിൻെറ മററു ഗുണ ങ്ങളോ ഇല്ല. ഈ ഭസ്മം നേൎത്ത ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ഇട്ടാൽ യാതൊരു വാതകവും പുറപ്പെടു ന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു്, മഗ്നീഷ്യം ജ്വലിക്കുമ്പോൾ

അതിൻെറ ഗുണത്തിനു് പാടേ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നും അതിൻെറ തൂക്കം വദ്ധിക്കുന്നു എന്നും ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

രാസമാററവും (Chemical Change) ഭൌതികമാററവും (Physical Change)

രാസമാററം.

ഒരു രാസപ്രവത്തനത്തിൻെറ ഫലമായി ഒരു പദാത്ഥത്തിൻെറ ഗുണങ്ങളിൽ സ്ഥിരമായ മാററം ഉണ്ടാകുന്നതിനു് രാസമാററം എന്നു പറയുന്നു.

മഗ്നീഷ്യം ജ്വലിച്ചു് ഭസ്മമാകുന്നതു് ഒരു രാസവികാരമാണു്. ഈ ഭസ്മം എത്രകാലം വച്ചിരുന്നാലും അതു് മഗ്നീഷ്യമായി പരിണമിക്കുന്നതല്ല.

ഇതുപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ വെളുത്തീയം വെളുപ്പുനിറമുള്ള വെളുത്തീയഭസ്മമായും, കറുത്തീയം, മഞ്ഞനിറമുള്ള ഒരു ഭസ്മമായും (Litharge), സിങ്കു് (നാകം) വെള്ളനിറമുള്ള ഭസ്മമായും മാറുന്നു. ഈ മാററങ്ങളിലെല്ലാം അവയുടെ തൂക്കം വദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇവയെല്ലാം രാസമാററങ്ങളാണു്.

ഭൌതികവികാരം.

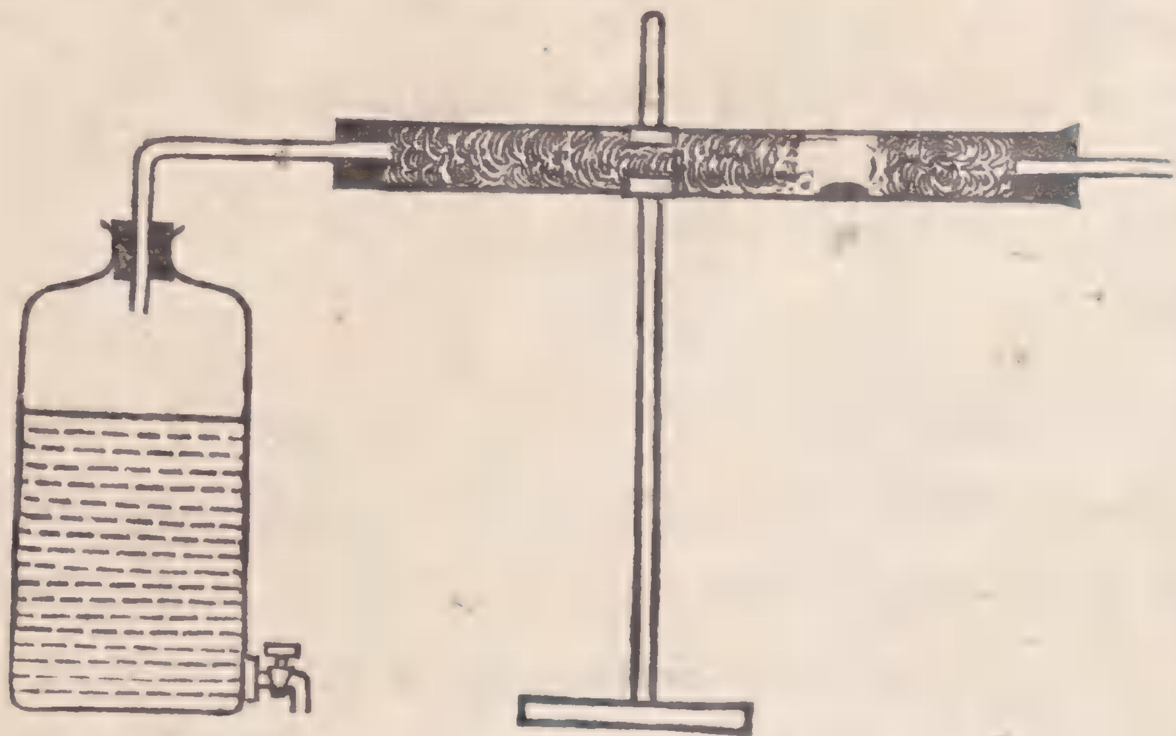
ഒരു സാധനത്തിൻെറ ഭൌതികഗുണങ്ങളിൽമാത്രം (നിറം, അവസ്ഥ, മണം, രുചി, സാന്ദ്രത മുതലായവ) താല്ക്കാലികമായി മാററം ഉണ്ടാകുന്നതിനെ ഭൌതികമാററം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാ :—വെള്ളം തിളച്ച് ആവിയാകുന്നതു്; വെള്ളം ഉറഞ്ഞു് മഞ്ഞുകട്ടിയാകുന്നതു്. ഒരു പദാർത്ഥം ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ ലയിക്കുന്നതു്.

ഫോസ്ഫറസ് (Phosphorus) വായുവിൽ കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന തൂക്കവ്യത്യാസം.

ഫോസ്ഫറസ് വെള്ളനിറമുള്ള ഒരു അലോഹമൂലകമാണു്. അശുദ്ധമായിരുന്നാൽ അല്പം മഞ്ഞനിറമുണ്ടാകും. ഇതു് എപ്പോഴും വെള്ളത്തിൽ മുക്കി സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു. വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ പുകഞ്ഞു് തന്നെത്താൻ കത്തിപ്പോകും. ഇങ്ങനെ കത്തുമ്പോൾ ധാരാളം വെള്ളപ്പുക ഉയരുന്നതു കാണാം.

ഗ്ലാസ്സുകൊണ്ടുള്ള ഒരു കമ്പസ്റ്റ്യൻകുഴലിന്റെ മദ്ധ്യത്തായി ഒരു കഷണം വെള്ളഫാസ്ഫറസ് വയ്ക്കുക. അതിന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലും ആസ്ബെസ്റ്റാസ് നിറയ്ക്കണം. പിന്നീട് ആ കുഴലിന്റെ തൂക്കം കണ്ടുപിടിക്കുക.



ചിത്രം—9.
Aspirator & Combustion tube with Phosphorus.

അനന്തരം അത്് പടത്തിൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ ആസ്പിറേററിനോട്° (Aspirator) ഘടിപ്പിക്കുക. ആസ്പിറേററിൻെറ ടാപ്പ്° തുറക്കുമ്പോൾ വെള്ളം താഴോട്ടു വീഴുകയും കുഴലിൽക്കൂടി വായു അകത്തു കടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉടൻതന്നെ ഫാസ്°ഫറസ്° ചൂടാക്കി കത്തിക്കുക. അപ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വെള്ളപ്പുക ആസ്°ബെസ്റ്റാസിൽ തങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ആ പുക നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കാൻവേണ്ടിയാണു് ആസ്°ബെസ്റ്റാസ്° വച്ചതു്. ഉപകരണം തണുത്തശേഷം കംബസ്റ്റ്യൻ റ്റ്യൂബ്° ആസ്പിറേററിൽനിന്നും വേർപെടുത്തി വീണ്ടും തൂക്കിനോക്കുക അപ്പോൾ തൂക്കം വർദ്ധിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണാം.

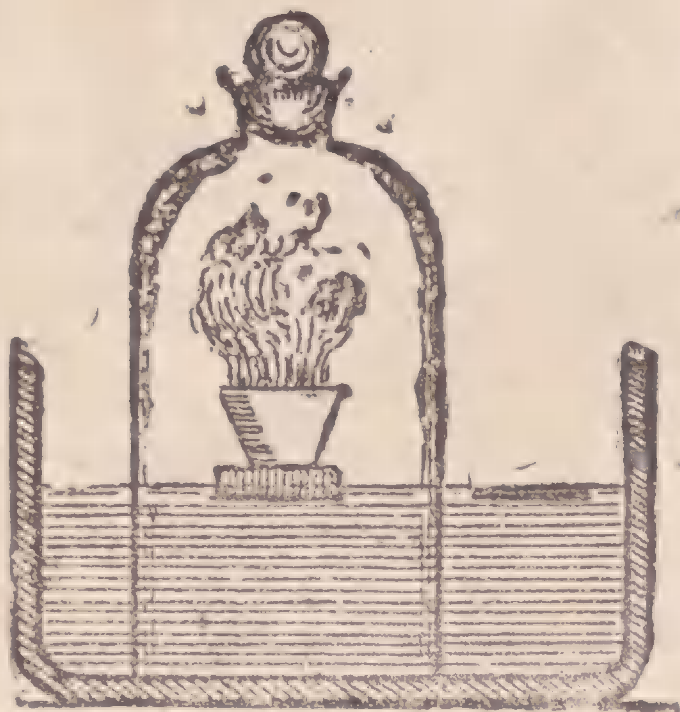
പദാർത്ഥങ്ങൾ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ തൂക്കം വർദ്ധിക്കുന്നതിൽനിന്നും ജ്വലിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തോട്° എന്തോ ദ്രവ്യം ചേരുന്നു എന്നു് അനുമാനിക്കാം.

ഒരു പദാർത്ഥം കത്തുമ്പോൾ എന്തുദ്രവ്യം അതിനോടു ചേരുന്നു എന്നു° അറിയുന്ന മാർഗ്ഗം.

ബെൽജാർ പരീക്ഷണം.

ഒരു ട്രഫിൽ പകുതിയോളം വെള്ളം ഒഴിക്കുക. ഒരു കാക്കിൽ ഒരു ക്രൂസിബിളിൻെറ മൂടി ഉറപ്പിച്ചിട്ട്° അതിൽ ഒരു കഷണം വെള്ളഫാസ്°ഫറസ്° വയ്ക്കുക. പിന്നീട്° ആ കാക്ക്° ട്രഫിലുള്ള വെള്ളത്തിനു മുകളിൽ വച്ചിട്ട്° അതു് ഉള്ളിലായിരിക്കത്തക്കവണ്ണം അടപ്പ്° തുറന്നു° ഒരു ബെൽജാർ ട്രഫിൽ വയ്ക്കുക. അപ്പോൾ ജ്വല

നിരപ്പ് ജാറിനകത്തും പുറത്തും ഒരുപോലെ ഇരിക്കും. ആ നിരപ്പ് ബെൽജാറിൻെറ വശത്ത് കുറിയ്ക്കുക. അനന്തരം ഒരു കണ്ണാടിക്കമ്പിയുടെ ഒററം ചൂടാക്കി ഫാസ്ഫറസ്സിൽ തൊടുക. അതു ജ്വലിച്ചുതുടങ്ങുന്ന ഉടൻതന്നെ അടപ്പുകൊണ്ടു ബെൽജാർ കാററടക്കമായി അടയ്ക്കുക. ബെൽജാറിൻെറ ഉള്ളിൽ വെള്ളപ്പുക നിറയുന്നു. അല്പസമയംകൊണ്ടു



ചിത്രം—10.

ഫാസ്ഫറസ് അണഞ്ഞുപോകുന്നു. പിന്നീട് ജാറിനുള്ളിൽ ജലനിരപ്പ് ക്രമേണ ഉയൎന്നുവരികയും ഒടുവിൽ നിശ്ചലമായി നില്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അപ്പോഴേക്കും വെള്ളപ്പുക ഇല്ലാതാകും. അതു വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നതു്. ടബ്ബിൽ വെള്ളം ഒഴിച്ചു ജാറിനുള്ളിലും പുറത്തുമുള്ള ജലനിരപ്പ് ഒരുപോലെ ആക്കിയശേഷം ആ നിരപ്പും ജാറിൻെറ വശത്തു കുറിയ്ക്കുക. പിന്നീട് അടപ്പു തുറന്നു കത്തുന്ന ഒരു മെഴുകുതിരി ജാറിൽ ഇറക്കുക. ഉടൻതന്നെ അതു അണഞ്ഞുപോകുന്നു. ഒരു ഡിഫ്ളഗ്രേററിംഗ് സ്പൂണിൽ ഒരു എറുമ്പിനെ വച്ചു ജാറിനുള്ളിലേക്കു താഴ്ത്തുക. അതു ചത്തുപോകുന്നു.

ജാറിനുള്ളിൽ വെള്ളം കയറിയതു വായുവിൻെറ ഒരംശം തീൎന്നുപോയതുകൊണ്ടാണു്. ജാറിൽ കുറിച്ച

അടയാളങ്ങളിൽനിന്നും ആദ്യം അതിലുണ്ടായിരുന്ന വായുവിൻെറ ഉദ്ദേശം അഞ്ചിൽ ഒരു ഭാഗമാണ് ഇപ്രകാരം തീൎന്നു് എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

മെഴുകുതിരി അണയുകയും എറുമ്പ് ചാകുകയുംചെയ്യുന്നതിൽനിന്നും ശേഷിച്ച അഞ്ചിൽ നാലുഭാഗം വായു തീ കത്തുന്നതിനോ ശ്വാസിക്കുന്നതിനോ ഉപയോഗപ്പെടുന്നില്ല എന്നു് തെളിയുന്നു. തീൎന്നുപോയ അഞ്ചിലൊരുഭാഗമാണു് തീ കത്തുന്നതിനും ശ്വാസിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നതു്.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും വായുവിനു കുറഞ്ഞതു് രണ്ടു ഭാഗങ്ങളെങ്കിലും ഉണ്ടെന്നു തെളിയുന്നു. തീ കത്തുന്നതിനും ശ്വാസിക്കുന്നതിനും ഉപകരിക്കുന്ന അഞ്ചിലൊരുഭാഗത്തിനു് ഓക്സിജൻ എന്നു പേരുപറയുന്നു. ശേഷിക്കുന്നഭാഗം നൈട്രജൻ ആകുന്നു.

ഒരു പദാൎത്ഥം കത്തുമ്പോൾ അതിൻെറ തൂക്കം വൎദ്ധിക്കുകയും ഓക്സിജൻ തീരുകയും ചെയ്യുന്നതിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ കത്തുന്ന പദാൎത്ഥത്തോടു ചേരുന്നു എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

ഫാസ്ഫറസ് കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വെള്ളപ്പുക ഫാസ്ഫറസ്സും ഓക്സിജനും സംയോജിച്ചുണ്ടായ ഫാസ്ഫറസ് പെൻറാക്സൈഡ് എന്ന സംയുക്തം ആണു്. മഗ്നീഷ്യം കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്നവെളുത്തപൊടി മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ എന്ന സംയുക്തം ആകുന്നു.

സിങ്ക് + ഓക്സിജൻ — സിങ്ക്ഓക്സൈഡ്

ലെഡ് + ഓക്സിജൻ — ലെഡ്ഓക്സൈഡ്

മെഴുകുതിരിയുടെ ജ്വലനം (Burning of Candle)

പരീക്ഷണം.

ഒരു ഡിഫ്ളഗ്രേറിംഗ് സ്പൂണിൽ ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തിച്ചുവെച്ചു ശുദ്ധമായ ഒരു ഗ്യാസ്ജാറിൽ ഇറക്കിയിട്ടു ജാർ അടയ്ക്കുക. അല്പസമയത്തിന്നുള്ളിൽ മെഴുകുതിരി അണഞ്ഞുപോകും. അപ്പോൾ ജാറിന്റെ വശങ്ങൾ പരിശോധിച്ചാൽ വളരെ ചെറിയ ജലകണങ്ങൾ പററിയിരിക്കുന്നതു കാണാം. ഇതിൽനിന്നും മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ നീരാവി ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ആ ജാറിൽതന്നെ അല്പം തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു കലക്കിയാൽ അതിന്റെ നിറം പാലുപോലെ ആകുന്നു. ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിന്നു പാൽനിറം കൊടുക്കുന്ന വാതകം കാർബൺഡയാക്സയിഡ ആകുന്നു. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ കാർബൺഡയാക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഒരു പദാൎത്ഥം ജ്വലിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ തൂക്കം വൎദ്ധിക്കേണ്ടതാണു. എന്നാൽ മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ തൂക്കം വളരെ കുറയുന്നതായിട്ടാണു നാം കാണുന്നതു. മെഴുകുതിരിയുടെ ജ്വലനംകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന നീരാവി, കാർബൺഡയാക്സൈഡ് എന്നിവ വായുവിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടായിരിക്കാം ഈ തൂക്കക്കുറവു ഉണ്ടാകുന്നതു. കാർബൺഡയാക്സൈഡും നീരാവിയും നഷ്ട

പ്പെടാതെ ശേഖരിച്ചു തൂക്കിനോക്കിയാൽ എന്തു വ്യത്യാസം വരുമെന്നു് ഒരു പരീക്ഷണംകൊണ്ടു നോക്കാം.

പരീക്ഷണം.

കമ്പിവലകൊണ്ടു് ഒരു കപ്പുണ്ടാക്കി ഒരു ഗ്ലാസ് കുഴലിന്റെ (ഒരു ഗ്ലാസ്ച്മ്നി മതിയാകും) അതിൽ കുറച്ചു കാസ്റ്റിക്സോഡാ വയ്ക്കുക. ഈ ഉപകരണവും ഒരു വാച്ച്ഗ്ലാസ്സും ഒരു ചെറിയ മെഴുകുതിരിയുംകൂടി തൂക്കിനോക്കുക. പിന്നീട് മെഴുകുതിരി വാച്ച്ഗ്ലാസ്സിൽ വച്ചു് കത്തിച്ചിട്ടു് ഉടൻതന്നെ കുഴൽ മെഴുകുതിരിയുടെ മുകളിൽ (ജ്വാല മൂടത്തക്കവണ്ണം) പിടിക്കുക. കുറച്ചു സമയം കഴിഞ്ഞു ജ്വാല അണച്ചിട്ടു് കുഴലും മെഴുകുതിരിയും വാച്ചുഗ്ലാസ്സും എല്ലാംകൂടി വീണ്ടും തൂക്കിനോക്കുക. അപ്പോൾ തൂക്കം വർദ്ധിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണാം. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന നീരാവിയേയും കാർബൺ ഡയാക്സൈഡിനെയും കാസ്റ്റിക്സോഡാ വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോഴും യഥാർത്ഥത്തിൽ തൂക്കം വർദ്ധിക്കുകയാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഇരുമ്പുപിടിക്കൽ (Rusting of Iron).

ഒരു പുതിയ ഇരുമ്പാണിയും വളരെ പഴക്കമുള്ള ഒരു ഇരുമ്പാണിയും തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തി നോക്കുക. പുതിയ ആണിക്കു് ലോഹപ്രഭ ഉണ്ടു്. പഴയതു് തവിട്ടു നിറത്തിൽ നിഷ്പ്രഭയായിരിക്കും. പഴയ ആണി തുരുമ്പു പിടിച്ചുപോയി എന്നു നാം പറയുന്നു. അതിന്റെ

പുറം ചുരണ്ടി എടുത്താൽ തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള ഒരു പൊടി കിട്ടും. ഇതാണു് തുരുമ്പു് (Rust.)

ഇരുമ്പു് തുരുമ്പിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന തൂക്കവ്യത്യാസം.

ഒരു വാച്ചു്ഗ്ലാസ്സിൽ കുറച്ചു പുതിയ ഇരുമ്പുപൊടി വച്ചു് സൂക്ഷ്മമായി തൂക്കം കണ്ടുപിടിക്കുക. പിന്നീടു് അതു് തുറസ്സായ ഒരു സ്ഥലത്തു് സൂക്ഷിച്ചുവയ്ക്കുക. രണ്ടു മൂന്നു ദിവസം കഴിഞ്ഞു് വീണ്ടും അതു് തൂക്കിനോക്കുക. അപ്പോൾ അതിൻെറ തൂക്കം വർദ്ധിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണാം.

ഇരുമ്പു് തുരുമ്പായി മാറുമ്പോൾ അതിൻെറ തൂക്കം വർദ്ധിക്കുന്നതിൽനിന്നും ഇരുമ്പിനോടു് എന്തോ ദ്രവ്യം ചേരുന്നു എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

ഇരുമ്പിൻെറയും തുരുമ്പിൻെറയും ഗുണങ്ങൾ പരിശോധിച്ചുനോക്കുക. ഇരുമ്പു് ഒരു ലോഹമാണു്. എന്നാൽ തുരുമ്പിനു് ലോഹത്തിൻെറ യാതൊരു ഗുണങ്ങളും ഇല്ല.

ഇരുമ്പുപൊടിയിൽ വെള്ളംചേർത്ത ഹൈഡ്റോക്ലോറിക്ആസിഡ് ഒഴിക്കുമ്പോൾ കത്തുന്ന ഹൈഡ്റജൻ എന്ന വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ തുരുമ്പിൽ പ്രസ്തുത ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ യാതൊരു വാതകവും പുറപ്പെടുന്നില്ല. ഇരുമ്പിനെ കാന്തം ആകർഷിക്കുന്നു. എന്നാൽ തുരുമ്പിനെ കാന്തം ആകർഷിക്കുന്നില്ല

ഈ ഗുണവ്യത്യാസങ്ങളാൽ ഇരുമ്പു് തുരുമ്പിക്കുന്നതു് ഒരു സ്ഥിരമാററംതന്നെയാണെന്നു് തെളിയുന്നു. അതൊരു രാസമാററം തന്നെയാണു്.

ഒരു കിപ്തവ്യാപ്തം വായുവിൽ ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു എന്നറിയുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം.

ഒരു ട്രഫിൽ പകുതിയോളം വെള്ളം ഒഴിക്കുക. ഒരു വളഞ്ഞ കണ്ണാടിക്കമ്പിയുടെ അററത്ത്, കുറച്ച് ഇരുമ്പുപൊടി നനച്ച് ഒരു തുണിയിൽ കെട്ടുക. പിന്നീട് അടപ്പു തുറന്ന ഒരു ബെൽജാർ ട്രഫിൽ വയ്ക്കുക. ഇരുമ്പുപൊടി ജലനിരപ്പിനു മുകളിലായിരിക്കത്തക്ക വണ്ണം കണ്ണാടിക്കമ്പി ബെൽജാറിനുള്ളിൽ വയ്ക്കണം. അനന്തരം അടപ്പുകൊണ്ട് ജാർ ഭദ്രമായി അടയ്ക്കുക. ജലനിരപ്പ് ജാറിന്റെ വശത്തു കുറിക്കണം.

ഓരോ ദിവസം കഴിയുന്തോറും ജലം ജാറിൽ ഉയർന്നുയർന്നു വരുന്നു. നാലഞ്ചു ദിവസം കഴിഞ്ഞ് ജലനിരപ്പ് കൂടുതൽ ഉയരാതെയാകുമ്പോൾ ട്രഫിൽ വെള്ളം ഒഴിച്ച് ജാറിനകത്തും പുറത്തുമുള്ള നിരപ്പ് ഒരുപോലെയാക്കിയ ശേഷം ആ നിരപ്പ് ജാറിന്റെ വശത്തു കുറിക്കുക. പിന്നീട് അടപ്പു തുറന്ന് കത്തുന്ന ഒരു മെഴുകുതിരി ജാറിൽ ഇറക്കുക. ഉടൻതന്നെ അതു് അണഞ്ഞുപോകുന്നു. ഒരു ഡിഫ്ളഗ്രേററിംഗ് സ്ഫൂണിൽ ഒരു എറുമ്പിനെ വച്ച് അതിനെ ജാറിനുള്ളിലേക്കു താഴ്ത്തുക. അതു ചത്തുപോകുന്നു.

ജാറിനുള്ളിൽ വെള്ളം കയറിയതു് വായുവിന്റെ അംശം തീർന്നുപോയതുകൊണ്ടാണ്. ജാറിൽ കുറിച്ച അടയാളങ്ങളിൽ നിന്നും ഇപ്രകാരം തീർന്നഭാഗം ആദ്യം ഉണ്ടായിരുന്ന വായുവിന്റെ ഉദ്ദേശം അഞ്ചിലൊരു ഭാഗ

മാണെന്നു് കണ്ടുപിടിക്കാം. ഇതു് തീ കത്തുന്നതിനും ശ്വാസിക്കുന്നതിനും ഉപയുക്തമായ ഓക്സിജൻ ആണു്. ശേഷിച്ച അഞ്ചിൽ നാലുഭാഗം ജ്വലനത്തിനും ശ്വാസനത്തിനും ഉതകാത്ത നൈട്രജൻ എന്ന വാതകം ആകുന്നു.

ഇരുമ്പു തുരുമ്പായി മാറുമ്പോൾ അതിന്റെ തൂക്കം വർദ്ധിക്കുകയും വായുവിലെ ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നതിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ ഇരുമ്പിനോടു ചേർന്നാണു് തുരുമ്പു് ഉണ്ടാകുന്നതെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

ഇരുമ്പു തുരുമ്പുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള സാഹചര്യങ്ങൾ.

പരീക്ഷണം :—(1) ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ പകുതിയോളം വെള്ളം ഒഴിച്ചു് അതിൽ തിളങ്ങുന്ന ഒരു ഇരുമ്പാണി ഇടുക. മറെറാരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ കുറച്ചു വെള്ളം ഒഴിച്ചു് തിളപ്പിക്കുക. പിന്നീടു് അതിൽ തിളങ്ങുന്ന ഒരു ഇരുമ്പാണി ഇട്ടതിനുശേഷം വെള്ളത്തിന്റെ മുകളിൽ മെഴുക് ഉരുക്കി ഒഴിക്കുക. ഈ രണ്ടു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളും ഒരിടത്തു് സൂക്ഷിക്കുക. രണ്ടുമൂന്നു ദിവസം കഴിഞ്ഞു പരിശോധിക്കുമ്പോൾ സാധാരണ ജലത്തിൽ ഇട്ടിരുന്ന ആണി തുരുമ്പുപിടിച്ചും തിളപ്പിച്ച വെള്ളത്തിൽ ഇട്ടിരുന്നതു് തുരുമ്പിക്കാതെയും കാണപ്പെടുന്നു. സാധാരണ ജലത്തിൽ വായു ലയിച്ചുചേർന്നിട്ടുണ്ടു്. എന്നാൽ വെള്ളം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിലെ വായു നിർഗ്ഗമിക്കുന്നു. വീണ്ടും വായു അതിൽ പ്രവേശിക്കാതിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയാണു് മെഴുക് ഉരുക്കി ഒഴിക്കുന്നതു്. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും ഇരുമ്പു തുരുമ്പുപിടിക്കുന്നതിനു് വായു അത്യാവശ്യമാണെന്നു് തെളിയുന്നു.

പരീക്ഷണം :—(2) തിളങ്ങുന്ന ഒരു ഇരുമ്പാണി ഡെസിക്കേററിനകത്തുള്ള കമ്പിവലയുടെ മുകളിലും മററൊരു പുതിയ ആണി ഡെസിക്കേററിനു പുറത്തും വയ്ക്കുക. രണ്ടുമൂന്നു ദിവസം കഴിഞ്ഞു പരിശോധിക്കുമ്പോൾ വെളിയിൽ ഇരുന്ന ആണി തുരുമ്പിച്ചും ഡെസിക്കേററിനകത്തിരുന്ന ആണി തുരുമ്പിക്കാതെ ഇരിക്കുന്നതു കാണാം.

ഡെസിക്കേററിനുള്ളിൽ വായു ഉണ്ടെങ്കിലും ആ വായു ഈർപ്പരഹിതമാണു് എന്നാൽ പുറമെയുള്ള വായുവിൽ ധാരാളം ജലമയം ഉണ്ടു. അതുകൊണ്ടു് ഇരുമ്പു തുരുമ്പിക്കുന്നതിനു് ഈർപ്പം അത്യാവശ്യമാണെന്നു തെളിയുന്നു. ഈർമുള്ള വായുവിൻെറ പ്രവർത്തനംകൊണ്ടാണു് ഇരുമ്പു തുരുമ്പിക്കുന്നതു്.

ഇരുമ്പു തുരുമ്പിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ.

ഈർപ്പമുള്ള വായു തട്ടാതിരുന്നാൽ തുരുമ്പിക്കുകയില്ലെന്നുള്ളതുകൊണ്ടു് ഇരുമ്പുസാധനങ്ങളിൽ വായു തട്ടാതെ സൂക്ഷിക്കുകയാണുവേണ്ടതു്.

കത്തി, കത്രിക, സൂചി മുതലായവ എണ്ണയോ, വാസ്ലെയിനോ പുരട്ടി സൂക്ഷിക്കുന്നു.

ജനൽക്കമ്പികൾ, ടങ്കുകൾ, തുലാങ്ങൾ, തൂണുകൾ മുതലായവ പെയിൻറു് അടിച്ചു സൂക്ഷിക്കുന്നു. പാലങ്ങളുടെ തൂണുകളും മററും തുരുമ്പിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതു് ടാർ പുരട്ടിയാണു്.

ഇരുമ്പുതകിടുകളുടെ പുറത്തു് നാകമോ വെളുത്തീയമോ നിക്കൽ ക്രോമിയം മതലായ ഉയന്നതരം ലോഹ

ങ്ങളോ പൂശുന്നതുകൊണ്ടു് അവ തുരുമ്പു പിടിക്കാതെ വളരെനാൾ ഇരിക്കുന്നു. സാധാരണ മണ്ണെണ്ണപ്പാട്ടയുടെ തകിടു് നേർത്ത ഇരുമ്പുതകിടിൽ ഈയംപൂശിയതാണു്.

ശ്വാസനം (Respiration).

പരീക്ഷണം 1.

മുഖംനോക്കുന്ന കണ്ണാടിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഊതുക. കണ്ണാടിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു മൂടൽ വ്യാപിക്കുന്നതായി കാണാം. സൂക്ഷിച്ചു പരിശോധിച്ചാൽ അതു് വളരെ ചെറിയ ജലകണങ്ങളാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഇതിൽനിന്നും നാം ഉച്ഛ്വാസിക്കുന്ന വായുവിൽ നീരാവി ഉണ്ടെന്നു തെളിയുന്നു.

പരീക്ഷണം 2.

ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ കുറച്ചു തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു് അതിൽക്കൂടി ഒരു കുഴൽവഴി ഊതുക അപ്പോൾ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിന്റെ നിറം പാലുപോലെയായിത്തീരുന്നു. ഇതിൽനിന്നും ഉച്ഛ്വാസിക്കുന്ന വായുവിൽ കാർബൺഡയോക്സൈഡു് ഉണ്ടെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

സാധാരണ വായുവിൽ ·03% കാർബൺഡയോക്സൈഡു് ആണുള്ളതു്. അതു് ശ്വാസകോശങ്ങളിൽ കടന്നു് രക്തവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചശേഷം വെളിയിൽ വരുമ്പോൾ അതിലുള്ള കാർബൺഡയോക്സൈഡിന്റെ ശത

മാനം 4 ആയിത്തീരുന്നു. ഇവിടെ അന്തരീക്ഷവായുവിലുള്ള ഓക്സിജൻ രക്തത്തിലുള്ള കാർബണോട്ടുചേൻ്റ് കാർബൺഡയോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. അതുപോലെ രക്തത്തിലുള്ള ഹൈഡ്റജനോട്ട് ഓക്സിജൻ ചേൻ്റ് നീരാവിയും ഉണ്ടാകുന്നു. മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോഴും ഇപ്രകാരംതന്നെയാണ് നീരാവിയും കാർബൺഡയോക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നത്.

ജ്വലനം, തുരുമ്പുപിടിക്കൽ, ശ്വാസനം ഇവ തമ്മിലുള്ള സാമ്യവ്യത്യാസങ്ങൾ

സാമ്യങ്ങൾ:—

1. മൂന്നും രാസമാററങ്ങൾ ആണ്.
2. മൂന്നിലും Oxygen പദാർത്ഥങ്ങളോടു യോജിക്കുന്നു.

വ്യത്യാസങ്ങൾ:—

ജ്വലനം.	തുരുമ്പിക്കൽ.	ശ്വാസനം.
1. ചൂടും വെളിച്ചവും ഉണ്ടാകുന്നു.	ചൂടും വെളിച്ചവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല.	ചൂടുമാത്രം ഉണ്ടാകുന്നു.
2. വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നരാസമാററമാണ്	വളരെ സാവധാനത്തിൽ നടക്കുന്നു.	സാമാന്യം വേഗത്തിൽതന്നെ നടക്കുന്നു.
3. ഈർപ്പം ആവശ്യമില്ല.	ഈ മാററം നടക്കുന്നതിന് ഈർപ്പത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ആവശ്യമാകുന്നു.	ഈർപ്പം ആവശ്യമില്ല.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. ഒരു പദാൎത്ഥം വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ അതിൻെറ തൂക്കത്തിന്നു് എന്തു മാററം സംഭവിക്കുന്നു? എന്തു കൊണ്ടു്?

2. വായുവിൽ ഓക്സിജനും, നൈട്രജനും ഉണ്ടെന്നു കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പരീക്ഷണം വിവരിക്കുക.

3. ഇരുമ്പു്, തുരുമ്പിക്കുന്നതു് ഒരു രാസമാററമാണെന്നു് എങ്ങിനെ തെളിയിക്കാം?

4. ഇരുമ്പു തുരുമ്പുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള സാഹചൎയ്യങ്ങളേവ? അവ ആവശ്യമാണെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

5. ഒരു മെഴുകുതിരി വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളേവ? അവ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

6. നാം ശ്വസിക്കുമ്പോൾ പുതുതായുണ്ടാകുന്ന വാതക മേതു്? അതിൻെറ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം.

7. ഇരുമ്പുസാധനങ്ങൾ തുരുമ്പുപിടിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള മാൎഗ്ഗങ്ങൾ ഏവ?

8. ജ്വലനം, തുരുമ്പുപിടിക്കൽ, ശ്വസനം ഇവയെ തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

അദ്ധ്യായം 8.

ഓക്സിജൻ (Oxygen).

തീ കത്തുന്നതിനും ശ്വസിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗപ്പെടുന്നതു് അന്തരീക്ഷവായുവിൻെറ ഉദ്ദേശം അഞ്ചിൽ ഒരു ഭാഗമായ ഓക്സിജനാണെന്നു നാം പഠിച്ചുവല്ലോ. ഇത്ര പ്രാധാന്യമുള്ള ഈ വാതകത്തെക്കുറിച്ചു് കൂടുതലായി മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്നു് അതിനെ പ്രയോഗശാലയിൽ തയാറാക്കി ചില പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തേണ്ടതാണു്.

വായുവിൽനിന്നും നൈട്രജനെ വേർപെടുത്തി ഓക്സിജൻ എടുക്കുക എന്നതു ലഘുസാദ്ധ്യമല്ല. അതുകൊണ്ടു് ഓക്സിജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ചില സംയുക്തങ്ങളിൽനിന്നുമാണു് പ്രയോഗശാലയിൽ ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കുന്നതു്.

ലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകളിൽ ചൂടിൻെറ പ്രവർത്തനം.

1. രസഭസ്മം (Mercuric oxide)

ഇതിൻെറ നിറം തിളക്കമുള്ള ചുവപ്പാണു്. ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ അല്പം രസഭസ്മം ഇട്ടു് ഒരു സ്പിരിട്ടുവിളക്കിൻെറ മുകളിൽ കാണിച്ചു ചൂടാക്കുക അപ്പോൾ അതിൻെറ നിറം കറുക്കുന്നു. ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് ജ്വാലയിൽ നിന്നു മാററി തണുപ്പിച്ചാൽ വീണ്ടും ചുവപ്പുനിറം വരുന്നു. ഇതൊരു ഭൌതികമാററമാണു്.

പിന്നീടു് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് ജ്വാലയുടെ മുകളിൽ കാണിച്ചു് തുടർച്ചയായി ചൂടാക്കുക. ഒരു ഉണങ്ങിയ

ഈർക്കിൽ കത്തിച്ചു് അണച്ചു് ആ കനൽ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബി നുള്ളിൽ കാണിക്കുക. കനൽ പ്രജ്ജ്വലിക്കുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും ഓക്സിജൻ പുറപ്പെടുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. വളരെ നേരം കഴിയുമ്പോൾ രസഭസ്മം ഒട്ടും കാണാതെ ആകുന്നു. (കുറഞ്ഞ സമയംകൊണ്ടു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കു ന്നതിനു വളരെ ചെറിയ പരീക്ഷണക്കുഴലും അല്പം മാത്രം രസഭസ്മവും എടുക്കണം.) ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിന്റെ മുകൾവശ ത്തു് എന്തോ പദാർത്ഥം വെള്ളിപോലെ തിളങ്ങുന്നതു കാണാം. ഇതു ചുരണ്ടിഎടുത്താൽ ഒരു രസബിന്ദു കിട്ടുന്നു.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നു് മെർക്കറിക് ഓക്സൈ ഡ് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതു് മെർക്കറിയും ഓക്സിജനുമായി തിരിയുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഈ മാററം ഒരു രാസമാററമാണു്.

മെർക്കറിക് ഓക്സൈഡ് —> മെർക്കറി+ഓക്സിജൻ

2. ലെഡ്പെറോക്സൈഡു്.

ഇതു് കറുത്ത ഒരു പൊടിയാകുന്നു. ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂ ബിൽ കുറച്ചു് ലെഡ്പെറോക്സൈഡ് ഇട്ടു ചൂടു പിടി പ്പിക്കുക. തീക്കനൽ അതിനുള്ളിൽ കാണിച്ചാൽ അതു് പ്രജ്വലിക്കുന്നു. ഇതു് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ തെളി യിക്കുന്നു. പൊടിയുടെ നിറം ചുവപ്പായി മാറുന്നു. വീണ്ടും ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ വരുകയും പൊടിയുടെ നിറം മഞ്ഞയായിത്തീരുകയും ചെയ്യും

ലെഡിനു് പ്രധാനമായി മൂന്നു് ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടു്. അവയിൽ ഏററവും കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ ഉള്ള

ഓക്സൈഡ് ലെഡ് പെറോക്സൈഡാണ്. അതു ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ വേർപ്പെട്ട് ആദ്യം റെഡ്ലെഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. റെഡ്ലെഡിൽനിന്ന് ഓക്സിജൻ വിയോജിക്കുമ്പോൾ ലിത്താർജ് എന്നു പേരുള്ള ലെഡ് മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്റെ നിറം ഇളം മഞ്ഞയാണ്. മെർക്കുറിക്ക് ആക്സൈഡിനെപ്പോലെ ലെഡ്മോണോക്സൈഡ്, ലോഹവും ഓക്സിജനുമായിത്തീരുന്നില്ല.

ലെഡ്പെറാക്സൈഡ് —> റെഡ്ലെഡ് + ഓക്സിജൻ.

റെഡ്ലെഡ് —> ലിതാർജ്ജ് + ഓക്സിജൻ.

ബേറിയം പെറാക്സൈഡ് (വെളുത്തപൊടി)

ചൂടാകുമ്പോൾ വെളുത്ത ബേറിയം ഓക്സൈഡ് ശേഷിക്കുകയും അതിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ നിർഗ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ബേറീയം പെറോക്സൈഡ് —> ബേറിയം മോണോക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ.

4. മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ് (കറുപ്പുനിറം)

ഇതു് ചൂടാക്കിയാൽ ഉന്നതഊഷ്മാവിൽ വിയോഗിച്ച് കറുപ്പുനിറമുള്ള മാൻഗനീസ് ഓക്സൈഡ് ശേഷിക്കുകയും ഓക്സിജൻ നിർഗ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

മാൻഗനീസ്ഡയാക്സൈഡ് —> മാൻഗനീസ് ഓക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ.

മഗ്നീഷ്യം, നാകം, വെളുത്തീയം, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ് ഇവയുടെ ഓക്സൈഡുകൾ ചൂടുകൊണ്ടു് വിയോജിക്കുന്നില്ല.

ചില ലവണങ്ങളിൽ ചൂടിന്റെ പ്രവൎത്തനം.

1. പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേറെറ്.

ഇതു് വെളുപ്പുനിറമുള്ള ഒരു ലവണമാണു്. അല്പം പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേറെറ്, ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ ഇട്ട് സ്പിരിററുലാമ്പിന്റെ ജ്വാലയിൽ കാണിച്ചു ചൂടാക്കുക. ആദ്യമായി അതു് ഉരുകുന്നു. ഒരു കനൽ ടെസ്റ്റ്റ്യൂബിനുള്ളിൽ കാണിക്കുക. അതു് ജ്വലിക്കുന്നില്ല. കുറച്ചു സമയം കഴിഞ്ഞു് ഉരുകിയ ദ്രാവകം തിളയ്ക്കുമ്പോൾ, തീക്കനൽ കാണിച്ചാൽ അതു് ജ്വലിക്കുന്നതായി കാണാം. അപ്പോൾ ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം. അല്പം സമയംകൂടി കഴിയുമ്പോൾ തിളപ്പ് നില്ക്കുന്നു. ഒരു വെളുത്ത സാധനം ശേഷിക്കും. ഇതു് വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു് അതിൽ അല്പം സിൽവർനൈട്രേറ്റ് ലായിനി ഒഴിക്കുക. അപ്പോൾ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം (Precipitate) ഉണ്ടാകുന്നതായി കാണാം. ഏതെങ്കിലും ഒരു ക്ലോറൈഡിന്റെ ലായിനിയിൽ സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായിനി ഒഴിക്കുമ്പോഴാണു് വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് പൊട്ടാസ്യംക്ലോറേറെറ്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡായിത്തീരുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

പൊട്ടാസ്യംക്ലോറേറെറ് —> പൊട്ടാസ്യംക്ലോറൈഡ് + ഓക്സിജൻ.

2. പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേറെറ്.

ഇതു് ഇരുണ്ട വയലററുനിറമുള്ള പരലുകളാണു്.

കുറച്ചു പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേറെറ് ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ ഇട്ടു് ചൂടാക്കുക. പരലുകൾ പൊട്ടുന്ന

ശബ്ദം കേൾക്കാം. ഒരു തീക്കനൽ കുഴലിനുള്ളിൽ കാണിച്ചാൽ അതു് ആളിക്കത്തുന്നു. ധാരാളം ഓക്സിജൻ പുറപ്പെടുന്നുവെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം. ഒടുവിൽ ടെസ്റ്റ്യൂബിൽ ശേഷിക്കുന്നതു് പൊട്ടാസ്യം മാൻഗനേററ് എന്ന പച്ചനിറമുള്ള ലവണത്തിൻെറയും മാൻഗനീസ് ഡയോക്സൈഡിൻെറയും മിശ്രിതമാണു്.

പൊട്ടാസ്യംപെർമാൻഗനേററ് —> പൊട്ടാസ്യംമാൻഗനേററ് + മാൻഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ.

3. പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററ്.

ഇതു് (Nitre) എന്നു സാധാരണ പറഞ്ഞുവരുന്ന വെടിയുപ്പാണു്. ഇതിൻെറ നിറം വെളുപ്പാണു്. അല്പം വെടിയുപ്പു് ഒരു ടെസ്റ്റ്യൂബിൽ ഇട്ടു് ചൂടാക്കുക. ആദ്യം അതു് ഉരുകുകയും പിന്നീടു് തിളയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തിളയ്ക്കുന്നതുപോലെ തോന്നുന്നതു ഓക്സിജൻെറ കുമിളകൾ വരുന്നതുകൊണ്ടാണു്. കനൽപരിശോധനകൊണ്ടു് ഇതു മനസിലാക്കാം. ഒടുവിൽ ശേഷിക്കുന്ന വെളുത്ത പദാർത്ഥം പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററ് ആകുന്നു.

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററ് —> പൊട്ടാസ്യം നൈട്രൈററ് + ഓക്സിജൻ.

പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററിനോടു് മാൻഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് ചേർക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള ഫലം.

പരീക്ഷണം :

അല്പം പൊട്ടാസ്യംക്ലോറേററ് ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ ഇട്ടു് ചൂടാക്കുക. അതു നല്ലവണ്ണം ഉരുകിയ ഉടൻ തന്നെ ടെസ്റ്റ്യൂബ് ജ്വാലയിൽനിന്നും മാററി ഒരു

നുള്ളു് മാൻഗനീസ് ഡയോക്സൈഡ് പൊടി അതിൽ ഇടുക. അപ്പോൾ കുഴലിനുള്ളിൽ ശക്തിയായ രാസപ്രവൎത്തനം നടക്കുന്നതായി കാണാം. കനൽ പരിശോധന കൊണ്ടു് ധാരാളം ഓക്സിജൻ വരുന്നു എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം. പൊട്ടാസ്യംക്ലോറേറു് ഉരുകിയ ഉടൻതന്നെ ഓക്സിജൻ വരുന്നില്ലെന്നു് പരീക്ഷണംകൊണ്ടു് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. എന്നാൽ മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ് ചേക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഉരുകിയ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററിൽ നിന്നും ത്വരിതമായി ഓക്സീജൻ വരുന്നു.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ, ഒന്നുകിൽ മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡിൽനിന്നും കൂടി ഓക്സിജൻ വന്നിരിക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ വേർതിരിയുന്നതിനു് മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ് സഹായിച്ചിരിക്കണം.

<u>മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ് എന്തു ക്രിയ ചെയ്യു എന്നറിയുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം.</u>

ഒരു നിശ്ചിതതൂക്കം മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ് അല്പം പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററിനോടു ചേൎത്തു് ചൂടാക്കുക. ഓക്സിജൻ മുഴുവൻ നിൎഗ്ഗമിച്ചതിനുശേഷം ആ മിശ്രിതം തണുത്തിട്ടു് വെള്ളത്തിൽ കലക്കുക. പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ലവണം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. മാൻഗനീസിന്റെ ഓക്സൈഡ് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു് മാൻഗനീസിന്റെ ഓക്സൈഡ് അരിച്ചു വേർപെടുത്തി, കഴുകി ഉണക്കി എടുക്കാം. അതു് തൂക്കി

നോക്കിയാൽ ആദ്യത്തെ തൂക്കംതന്നെ ഉണ്ടെന്നു കാണാം. പരിശോധനയിൽ അതു് മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ് തന്നെ എന്നു് തെളിയുന്നു. അതുകൊണ്ടു് ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡിന്നു് യാതൊരു മാററവും വരുന്നില്ല എന്നുള്ളതു് വ്യക്തമാണു്. അരിച്ചെടുത്ത ലായനിയിൽ സിൽവർ നൈട്രേറവു് ലായിനി ഒഴിച്ചാൽ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നതിൽനിന്നും പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററു്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡു് ആയി മാറി എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഈ പരീക്ഷണത്താൽ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ വരുന്നതിന്നു് സഹായിക്കുക മാത്രമാണു് മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡു് ചെയ്യുന്നതു് എന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

തന്നത്താൻ യാതൊരു മാററവും കൂടാതെ ഒരു രാസമാററത്തെ ത്വരിപ്പിക്കുന്ന (വേഗത്തിലാകുന്ന) പദാൎത്ഥത്തിന്നെ രാസത്വരകം (Catalytic agent) എന്നു പറയുന്നു.

സ്വയം മാററംകൂടാതെ ഒരു പദാൎത്ഥം ഒരു രാസമാററത്തെ ത്വരിപ്പിക്കുന്ന ക്രിയയ്ക്കു് രാസത്വരണം (Catalysis) എന്നു് പേരു പറയുന്നു.

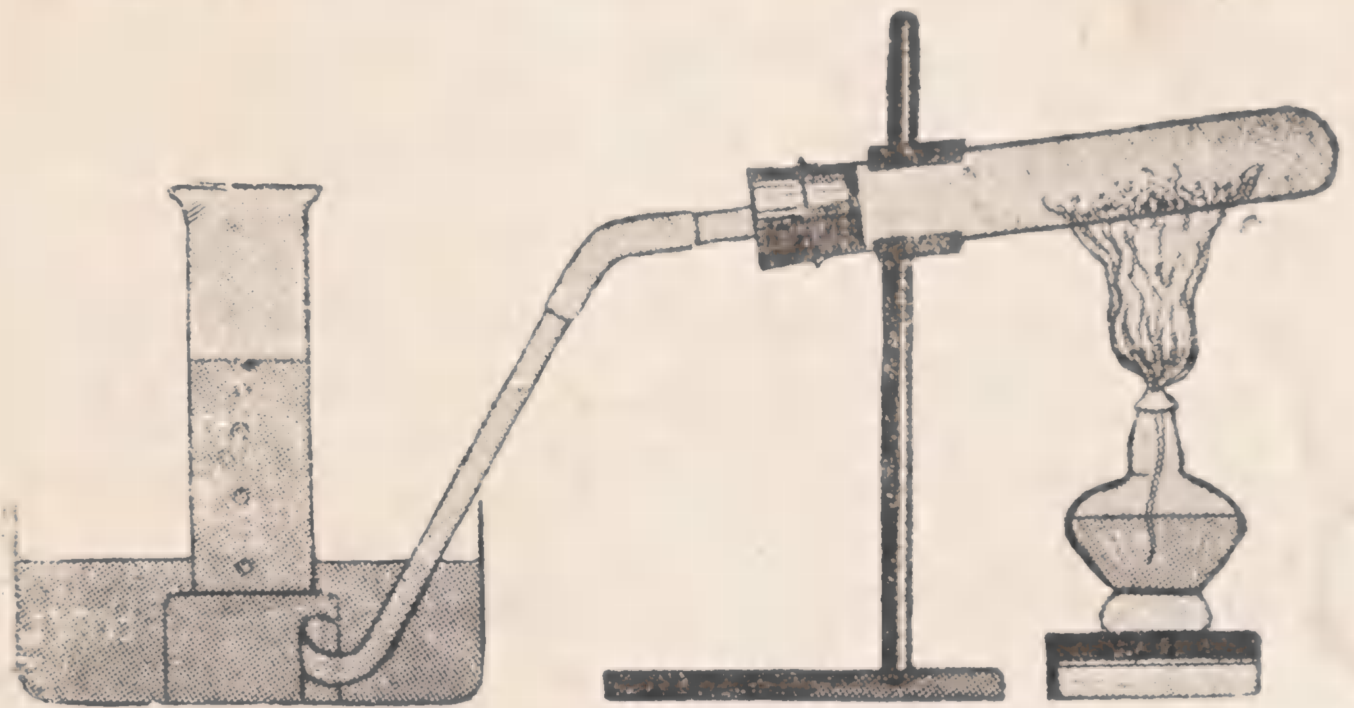
മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡ് ഒരു രാസത്വരകമാണു്.

പ്രയോഗശാലയിൽ ഓക്സിജൻ തയാറാക്കുന്ന വിധം.

മൂന്നു ഭാഗം പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററും ഒരു ഭാഗം മാൻഗനീസ് ഡയാക്സൈഡും കൂട്ടിക്കലൎത്തി ഉണ്ടാക്കുന്ന

ഓക്സിജൻ മിശ്രിതത്തിൽ (Oxygen mixture) നിന്നും ആണ് പ്രയോഗശാലയിൽ ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കുന്നത്.

ഒരു വലിയ ഹാർഡ്ഗ്ലാസ്സ് ടെസ്റ്റ്യൂബിൽ ഉദ്ദേശം മൂന്നിൽ ഒരു ഭാഗം ഓക്സിജൻ മിക്സ്ച്ചർ ഇടുക. ടെസ്റ്റ്യൂബ്, ഒററ ദ്വാരമുള്ള ഒരു റബ്ബർ അടപ്പുകൊണ്ടു



ചിത്രം—11.

അടച്ചിട്ട് ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു നിർഗ്ഗമനക്കുഴൽ (Delivery tube) കടത്തിവയ്ക്കുക. ടെസ്റ്റ്യൂബിനെ തിരശ്ചീനമായി ഒരു സ്റ്റാൻഡിൽ ഉറപ്പിക്കുക. ഒരു ട്രഫിലെ വെള്ളത്തിൽ മുക്കിവച്ചിട്ടുള്ള ബീഹൈവ് ഷൽഫിന്റെ പാർശ്വദ്വാരങ്ങളിൽക്കൂടി നിർഗ്ഗമനക്കുഴലിന്റെ അററം കടത്തിവയ്ക്കുക. പിന്നീട് ടെസ്റ്റ്യൂബിലുള്ള മിശ്രിതത്തെ ഒരു സ്പിരിററുലാമ്പുകൊണ്ടു് ചൂടാക്കുക. ആദ്യമായി മിശ്രിതത്തിന്റെ വായോടടുത്ത ഭാഗമാണു് ചൂടാക്കേണ്ടതു്. (കാരണം എന്തു് ?) വെള്ളത്തിൽക്കൂടി കുമിളകൾ ഉയരുന്നതു കാണാം. ആദ്യം വരുന്ന കുമിളകൾ ഉപകരണ

ത്തിലുള്ള വായുതന്നെ വികസിച്ചു നിർഗ്ഗമിക്കുന്നതായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു് കുറച്ചു വാതകം പോയശേഷം ഒരു ഗ്യാസ്ജാറിൽ വെള്ളം നിറച്ചു് ഗ്ലാസ് ഡിസ്കുകൊണ്ടു് അടച്ചു കമഴ്ത്തി വാവട്ടം വെള്ളത്തിനടിയിൽ കൊണ്ടുവന്നശേഷം ഡിസ്കു മാററിയിട്ടു് ബീഹൈവ് ഷെൽഫിന്റെ മുകളിൽ വയ്ക്കുക. അപ്പോൾ ജാറിൽ കുമിളകൾ ഉയരുകയും അതിൽനിന്നും വെള്ളം താഴോട്ടു നീങ്ങുകയും ചെയ്യും. ഇപ്രകാരം വെള്ളത്തിന്റെ അധോമുഖാദേശംമൂലം (downward displacement) ജാറു് ഓക്സിജൻകൊണ്ടു നിറയുമ്പോൾ അതു ഡിസ്കുകൊണ്ടടച്ചു വെളിയിൽ എടുത്തു് നിവർത്തുവയ്ക്കുക. ഇങ്ങനെ ഏഴെട്ടു ജാറുകളിൽ ഓക്സിജൻ സംഭരിക്കുക.

ഒടുവിൽ നിർഗ്ഗമനക്കുഴൽ വെള്ളത്തിൽനിന്നു മാററിയിട്ടു് സ്പിരിററ്ലാമ്പു മാററുക അല്ലെങ്കിൽ ടെസ്ട്യൂബു കുറച്ചു തണുക്കുമ്പോൾ നിർഗ്ഗമനക്കുഴലിൽക്കൂടി വെള്ളം കയറി ടെസ്ട്യൂബിൽ വീഴുകയും അതു പൊട്ടിപ്പോകുകയും ചെയ്യും.

ഓക്സിജന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

ഭൌതികഗുണങ്ങൾ.

നിറവും മണവും ഇല്ലാത്ത ഒരു വാതകമാണു്. വളരെക്കുറച്ചുമാത്രം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. സാന്ദ്രത വായുവിനേക്കാൾ അല്പം കൂടുതലാണു്.

രാസഗുണങ്ങൾ.

പദാർത്ഥങ്ങൾ വായുവിൽ കത്തുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ പ്രകാശത്തോടുകൂടി ഓക്സിജനിൽ കത്തുന്നു. ഒരു

മൂലകം ഓക്സിജനിൽ കത്തുമ്പോൾ അതിൻെറ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉം:—(*a*) ഒരു ചെറിയ കഷണം ഫാസ്ഫാസ് ഒരു ഡിഫ്ളഗ്രേററിംഗ് സ്പൂണിൽ വച്ച് അല്പം ചൂടാക്കിയിട്ട് കത്തിത്തുടങ്ങുമ്പോൾ ഒരു ഓക്സിജൻ ജാറിൽ താഴ്ത്തുക. അതു് തീവ്രമായ പ്രകാശത്തോടുകൂടി കത്തി ധാരാളം വെള്ളപ്പുക ഉണ്ടാകുന്നു. അല്പം നീലലിററ്മസ് ലായനി ആ ജാറിൽ ഒഴിച്ചു കുലുക്കുക. ലായനിയുടെ നിറം ചുവപ്പായിത്തീരുന്നു.

(*b*) ഒരു ഡിഫ്ളഗ്രേററിംഗ് സ്പൂണിൽ അല്പം ഗന്ധകം ഇട്ടു സ്പിരിററുവിളക്കിൻെറ ജ്വാലയിൽകാണിച്ചു തപിപ്പിക്കുക. അതു കത്തിത്തുടങ്ങുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ നിറച്ച ഒരു ജാറിൽ അതിനെ താഴ്ത്തുക. നല്ല നീലനിറമുള്ള ജ്വാലയോടുകൂടി കത്തി ജാറിൽ ഒരു വെള്ളപ്പുക നിറയുന്നു. ഈ ജാറിലും അല്പം നീല ലിററമസ് ലായനി ഒഴിച്ചു കുലുക്കുക. ലായനിയുടെ നിറം ചുവപ്പായി മാറുന്നു.

(*c*) ഒരു കഷണം കരി തപിപ്പിച്ച് കനലാക്കി ഒരു ഓക്സിജൻജാറിൽ താഴ്ത്തുക. അതു് പ്രകാശത്തോടകൂടി കത്തുന്നു. ഈ ജാറിൽ നനച്ച ഒരു നീല ലിററ്മസ് കടലാസ്സ് കാണിച്ചാൽ അതിൻെറ നിറം ചുവക്കുന്നു. ആ ജാറിൽ തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു കുലുക്കിയാൽ അതിൻെറ നിറം പാലുപോലായിത്തിരും. ഇതിൽനിന്നും ജാറിൽ കാർബൺഡയോക്സൈഡ് ഉണ്ടെന്നു തെളിയുന്നു.

(*d*) കുറച്ചു മഗ്നീഷ്യം റിബൺ കത്തിച്ച് ഒരു ഓക്സിജൻജാറിൽ ഇറക്കുക. ഉജ്വലമായ ശ്വേതപ്രഭയോടുകൂടി മഗ്നീഷ്യം കത്തുന്നു. ആ ജാറിൽ വെള്ളം ഒഴിച്ചു കലുക്കി ചുവന്ന ലിററ്മസ് കടലാസും നീല ലിററ്മസ് കടലാസും ഇടുക. ചുവന്ന ലിററ്മസ് കടലാസ്സ് നീലമായിത്തീരുന്നു.

(*e*) ഒരു ഡിഫ്ളഗ്രേററിംഗ് സ്പൂണിൽ അല്പം സോഡിയംവച്ചു കത്തിച്ചിട്ട് ഒരു ഓക്സിജൻ ജാറിൽ ഇറക്കുക. സോഡിയം വല്ല പ്രകാശത്തോടുകൂടി ജ്വലിച്ചു ധാരാളം വെള്ളപ്പുക ഉണ്ടാകുന്നു. ആ ജാറിലും വെള്ളമൊഴിച്ചുകലുക്കി നീലയും ചുവപ്പുമായ ലിററ്മസ് പേപ്പറുകൾ ഇടുക. ചുവന്ന പേപ്പറിൻെറ നിറം നീലമായി മാറുന്നു.

(*f*) ഒരു നേർത്ത ഇരുമ്പുകമ്പിയെ ചവണകൊണ്ടു പിടിച്ച് ഒരററം ചൂടാക്കി അതു അരുണവർണ്ണമായിത്തീരുമ്പോൾ ആ അററം ഗന്ധകപ്പൊടിയിൽ മുക്കുക. ഗന്ധകം ജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ കമ്പി പെട്ടെന്ന് ഓക്സിജൻ ജാറിൽ താഴ്ത്തുക. കമ്പി ജ്വലിച്ച് തീപ്പൊരി ചിതറുന്നു. ഈ ജാറിലും വെള്ളമൊഴിച്ച് കലുക്കി ലിററ്മസ് കടലാസുകൾ ഇടുക. നിറങ്ങൾക്കു യാതൊരു മാററവും വരുന്നില്ല.

ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ എല്ലാ മൂലകങ്ങളും അവയുടെ ഓക്സൈഡുകളായി മാറുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

1 ഫാസ്ഫറസ് + ഓക്സിജൻ = ഫാസ്ഫറസ് പെൻറാക്സൈഡ്

2. സൾഫർ + ഓക്സിജൻ = സൾഫർഡയാക്സൈഡ്
3. കാർബൺ + ഓക്സിജൻ = കാർബൺഡയാക്സൈഡ്
4. മഗ്നീഷ്യം + ഓക്സിജൻ = മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ്
5. സോഡിയം + ഓക്സിജൻ = സോഡിയം ഓക്സൈഡ്
6. അയൺ + ഓക്സിജൻ = അയൺ ഓക്സൈഡ്

ഇവയിൽ ആദ്യത്തെ മൂന്നു മൂലകങ്ങൾ കത്തിയ ജാറിൽ ലിററ്മസ് ലായിനി ഒഴിച്ചു കലുക്കിയപ്പോൾ അതിന്റെ നിറം ചുവപ്പായി മാറിയതിൽനിന്നും മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചപ്പോൾ അമ്ലങ്ങൾ (Acids) ഉണ്ടായി എന്നു തെളിയുന്നു. ഈ മൂന്നു മൂലകങ്ങളും അലോഹങ്ങളാണ്. അതുകൊണ്ടു് അലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകൾ അമ്ലഗുണമുള്ളവ (Acidic) ആണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ഒടുവിലത്തെ മൂന്നു മൂലകങ്ങളും ലോഹങ്ങളാണ്. മഗ്നീഷ്യം സോഡിയം ഇവ കത്തിയ ജാറുകളിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചു കലുക്കിയപ്പോൾ ഉണ്ടായ ലായിനികൾ ചുവന്ന ലിററ്മസ്സിനെ നീലമാക്കി മാററിയതിൽനിന്നും ലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകൾ ക്ഷാരഗുണത്തോടുകൂടിയവ ആണെന്നു തെളിയുന്നു. അയൺ ഓക്സൈഡ് വെള്ളത്തിൽ ഒട്ടുംതന്നെ ലയിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു് അതു് ലിററ്മസിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമില്ല.

വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അമ്ലങ്ങളായിത്തീരുന്ന ഓക്സൈഡുകൾക്കു് അസിഡിക് ഓക്സൈഡുകളെന്നും, വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ക്ഷാരങ്ങളായിത്തീരുന്ന

ഓക്സൈഡുകൾക്ക് ആൽക്കലൈൻ ഓക്സൈഡുകളെന്നും, ലിററ്മസുമായി പ്രവൎത്തിക്കാത്ത ഓക്സൈഡുകൾക്ക് ന്യൂട്രൽ ഓക്സൈഡുകളെന്നും പേരു പറയുന്നു.

ഓക്സിജൻെറ ഉപയോഗങ്ങൾ.

(1) ജന്തുക്കൾക്കും സസ്യങ്ങൾക്കും ശ്വാസിക്കുന്നതിന്ന്.

(2) വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയോ ഇടിവെട്ടേററോ മനുഷ്യർ ബോധരഹിതരായിത്തീരുമ്പോഴും ഖനികളിൽ വിഷവാതകങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യംകൊണ്ടു ജോലിക്കാൎക്ക് ബോധക്കേടുണ്ടാകുമ്പോഴും വൈമാനികന്മാർ ഉയരത്തിൽ പറക്കുമ്പോഴും കൃത്രിമശ്വാസനത്തിന്ന് ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(3) ഒന്നിനകത്തു ഒന്നായി വച്ചിട്ടുള്ള രണ്ടു കുഴലുകളിൽ ഒന്നിൽക്കൂടി ഓക്സിജനും മററതിൽക്കൂടി ഹൈഡ്റജൻ, അല്ലെങ്കിൽ അസററലിനും കടത്തിവിട്ടു് കത്തിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ജ്വാലയ്ക്കു് വലിയ ചൂടായിരിക്കും. ഓക്സിഅസററലിൻ ജ്വാലയ്ക്കു്, ഓക്സിഹൈഡ്റജൻ ജ്വാലയേക്കാൾ കൂടുതൽ ചൂടുണ്ടു്. ഈ ജ്വാലകൾ ഇരുമ്പുപാളങ്ങൾകൂട്ടി ഉരുക്കിച്ചേൎക്കുന്നതിനും, ഇരുമ്പുതകിടുകളിൽ ദ്വാരം ഇടുന്നതിനും മററും ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇവ നീററുചുണ്ണാമ്പു കട്ടയിൽ (quick lime) തട്ടിച്ചാൽ, വളരെ തീവ്രമായ പ്രകാശം ഉണ്ടാകും. ഇതിനെ ലൈംലൈററു് എന്നു പറയുന്നു. വൈദ്യുതവിളക്കുകളുടെ ആവിർഭാവത്തിനുമുൻപു് ഈ പ്രകാശം ഉപയോഗിച്ചാണു് മായാദീപപ്രദൎശനം (Magic Lantern) നടത്തിവന്നതു്.

അന്തരീക്ഷവായുവിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ തയാറാക്കുന്ന മാർഗ്ഗം.

അന്തരീക്ഷവായുവിനെ വലിയ മർദ്ദനത്തിന്ന് വിധേയമാക്കി ഉഷ്ണം—200°C വരെ തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ അത്‌ നീരമായിത്തിരുന്നു ഇതിൽ ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള ഓക്സിജനും നൈട്രജനും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. നൈട്രജൻ ദ്രാവകം തിളയ്ക്കുന്ന ഊഷ്മാവ്—195°C -ം ഓക്സിജൻദ്രാവകം തിളയ്ക്കുന്ന ഊഷ്മാവ്—183°C -ം ആകുന്നു. അതുകൊണ്ടു് അംശികസ്വേദനംകൊണ്ടു് അവയെ വേർതിരിക്കാം. നീരമായ വായുവിനെ വാററുമ്പോൾ—195°C-ൽ നൈട്രജൻ, വാതകമായി നിർഗ്ഗമിക്കുന്നു. പിന്നീടു് ശേഷിക്കുന്നതു് ഓക്സിജൻ ദ്രാവകമാകുന്നു. അതു്—183°C-ൽ വാതമാകുന്നു. അതിനെ ഉരുക്കുസിലിണ്ടറുകളിൽ ഉന്നതമർദ്ദത്തിൽ സംഭരിച്ചുവയ്ക്കുന്നു. വ്യാവസായികമായി ഓക്സിജൻ തയാറാക്കുന്ന ഒരു മാർഗ്ഗമാണിതു്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. രസഭസ്മം ചൂടാക്കുമ്പോൾ വരുന്ന മാററങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
2. ലെഡ്പെറോക്സൈഡ് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന നിറം മാററങ്ങൾ ഏവ? ഈ നിറവ്യത്യാസങ്ങൾക്കു കാരണം എന്തു്?
3. ചൂടാക്കിയാൽ ഓക്സിജൻ കിട്ടുന്ന രണ്ടു ലവണങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
4. രാസത്വരകം എന്നാൽ എന്തു്? ഏതെങ്കിലും ഒരു രാസത്വരകത്തിൻെറ പ്രവൎത്തനം വിവരിക്കുക.
5. ഓക്സിജൻ മിക്സ്ചർ എന്നാൽ എന്തു്?

6. പ്രയോഗശാലയിൽ ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തിൻെറ പടം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
7. വ്യവസായികമായി അന്തരീക്ഷവായുവിൽ നിന്നും ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?
8. ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, വായു ഇവ നിറച്ചിട്ടുള്ള ജാറുകൾ തന്നിരുന്നാൽ ഓരോന്നിനേയും തിരിച്ചറിയുന്നതെങ്ങനെ ?
9. അസിഡിക്ക് ഓക്സൈഡുകളെയും ആൽക്കലൈൻ ഓക്സൈഡുകളെയും എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയും ?

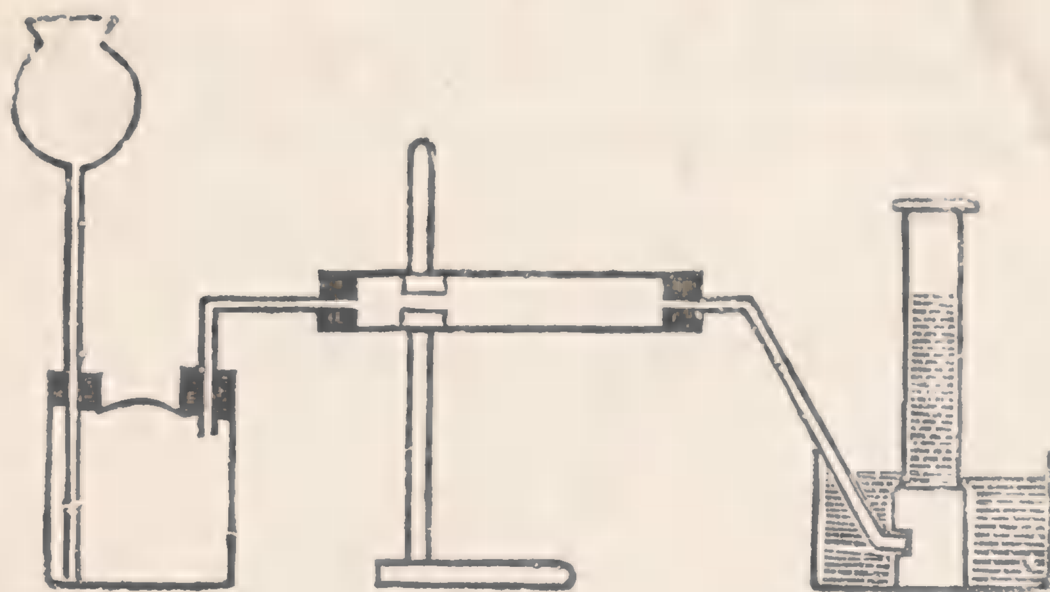
അദ്ധ്യായം 9.

നൈട്രജൻ (Nitrogen)

അന്തരീക്ഷവായുവിൻെറ അഞ്ചിൽ നാലുഭാഗവും നൈട്രജനാണെന്നു പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലൊ. വായുവിലെ ഓക്സിജനെ നീക്കി നൈട്രജൻ (പ്രാക്യജനകം) ശേഖരിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം ചുവടെ വിവരിക്കുന്നു

ഒരു വുൾഫ് ബാട്ടിലിൻെറ കഴുത്തുകൾ രണ്ടും ഒററ ദ്വാരമുള്ള ഓരോ കാക്ക്കൊണ്ടു് കാററടക്കമായി അടയ്ക്കുക. ഒരു കാക്കിൻെറ ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു തിസിൽ ഫോർപ്പും മറേറ കാക്കിൻെറ ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു നിർഗ്ഗമനക്കുഴലും കാററടക്കമായി കടത്തുക. തിസിൽ ഫോർപ്പിൻെറ അററം വുൾഫ് ബാട്ടിലിൻെറ അടിവരെ എത്തിയിരിക്കണം. എന്നാൽ നിർഗ്ഗമനക്കുഴലിൻെറ അററം ബാട്ടിലിൻെറ മുകളിൽ നിന്നാൽ മതി.

ഒരു കമ്പസ്റ്റ്യൻ ട്യൂബിൻെറ ഉള്ളിൽ നടുക്ക കുറച്ചു ചെമ്പുപൊടി ഇട്ടിട്ടു രണ്ടററവും ഒററ ദ്വാരമുള്ള കാക്കുകൾകൊണ്ടു് അടയ്ക്കുക. ഒരു കാക്കിൻെറ ദ്വാരത്തിൽ കൂടി മുൻപറഞ്ഞ നിർഗ്ഗമനക്കുഴലിൻെറ അററം കാററടക്കമായി കടത്തുക. എന്നിട്ടു്, മറേറ കാക്കിൻെറ ദ്വാരത്തിൽകൂടി മറെറാരു നിർഗ്ഗമനനാളി കടത്തി ആ നാളിയുടെ അററം ഒരു ട്രഫിലുള്ള വെള്ളത്തിൽ മുക്കിവച്ചി



ചിത്രം—12.

ട്ടുള്ള ബീഹൈവ്വ് ഷെൽഫിൻെറ പാർശ്വദ്വാരത്തിൽകൂടി കടത്തുക. അനന്തരം വെള്ളംനിറച്ച ഒരു ഗ്യാസ്ജാർ ബീഹൈവ്വ് ഷെൽഫിൻെറ മുകളിൽ കമഴ്ത്തിവയ്ക്കുക.

കമ്പസ്റ്റ്യൻ ട്യൂബിലുള്ള ചെമ്പുപൊടി എററ്നാബർണർകൊണ്ടു ചുട്ടുപഴുപ്പിച്ചശേഷം തിസിൽഫ്ലോർപ്പിൽകൂടി വുൾഫ്ബാട്ടിലിൽ വെള്ളമൊഴിക്കുക. അപ്പോൾ ബാട്ടിലിലുള്ള വായു കാമ്പസ്റ്റ്യൻ ട്യൂബിലേക്കു നീങ്ങുന്നു. അവിടെവച്ചു് വായുവിലുള്ള ഓക്സിജൻ ചെമ്പുപൊടിയോടു ചേരുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന നൈട്രജൻ

വെള്ളത്തിൻെറ അധോമുഖാദേശംമൂലം ഗ്യാസ്ജാറിൽ നിറയുന്നു, ഇങ്ങനെയാണു് പ്രയോഗശാലിയിൽ നൈട്രജൻ ശേഖരിക്കുന്നതു്.

നൈട്രജൻെറ ഗുണങ്ങൾ.

നിറവും മണവും ഇല്ല. വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാണു്.

പദാൎത്ഥങ്ങൾ ഈ വാതകത്തിൽ കത്തുന്നില്ല. ഹൈഡ്റജൻ കത്തുന്നതുപോലെ അതു് കത്തുകയും ഇല്ല. എന്നാൽ വളരെ ഉയൎന്ന ഊഷ്മാവിൽ കാർബൺ, ഓക്സിജൻ മുതലായ ചില മൂലകങ്ങളുമായി അതു് സംയോജിക്കുന്നു പൊതുവെ നൈട്രജൻ നിഷ്ക്രിയമായ (inactive) ഒരു വാതകമാകുന്നു.

തീകത്തുന്നതിനോ ശ്വസിക്കുന്നതിനോ ഉതകാത്ത ഈ വാതകം അന്തരീക്ഷവായുവിൽ ഇത്രയധികം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് എന്തു പ്രയോജനമാണുള്ളതു്? പ്രയോജനം ഉണ്ടത്രെ! വായുവിൽ ഓക്സിജൻ മാത്രമേ ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളുവെങ്കിൽ എല്ലാം തീപിടിച്ചു് നശിച്ചു പോകുമായിരുന്നു. ഓക്സിജൻെറ തീക്ഷ്ണതയേ കുറയ്ക്കുന്നതു് നൈട്രജനാണു്. ചെടികളിൽ കാണുന്ന മാംസ്യം (Protein) എന്ന പോഷകാംശത്തിൻെറ ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണു് നൈട്രജൻ. ചെടികൾക്കു് നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നതു് കൂടുതലും വായുവിൽനിന്നാണു്.

വായുവിന്റെ മററു ഘടകങ്ങൾ.

1. നീരാവി.

ജലാശയങ്ങളിലുള്ള വെള്ളത്തിന്റെ ബാഷ്പീകരണംമൂലം എപ്പോഴും വായുവിൽ അല്പം നീരാവി ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ നീരാവി തണുത്താണ് പ്രഭാതത്തിൽ മഞ്ഞുതുള്ളികൾ കാണപ്പെടുന്നതു്.

ശുദ്ധമായ ഒരു ബീക്കറിൽ മഞ്ഞുകട്ട നിറയ്ക്കുക. അല്പസമയം കഴിഞ്ഞു നോക്കിയാൽ ബീക്കറിന്റെ പുറത്തുകൂടി ജലം ഒലിക്കുന്നതു കാണാം. ഇതു് അന്തരീക്ഷ വായുവിലുള്ള നീരാവി തണുത്തുണ്ടായ ജലം ആണു്. കാത്സ്യംക്ലോറൈഡ് തുടങ്ങിയ ആർദ്രീഭാവവസ്തുക്കൾ ദ്രാവകമാകുന്നതും വായുവിലെ നീരാവി വലിച്ചെടുത്താണു്.

2. കാർബൺഡയാക്സൈഡ്

ജീവജാലങ്ങൾ ഉച്ഛ്വസിക്കുകയും കാർബൺ ചേർന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ കത്തുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന കാർബൺഡയാക്സൈഡ് കുറച്ചു് വായുവിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന്റെ ശതമാനം ഉദ്ദേശം 03 ആണെന്നു് ഏഴാം അദ്ധ്യായത്തിൽ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞുവല്ലോ. ഈ ശതമാനം വർദ്ധിക്കാതിരിക്കുന്നതു്, ചെടികൾ അന്നജം (Starch) നിർമ്മിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി കാർബൺഡയാക്സൈഡിനെ വലിച്ചെടുത്തു് അതിലെ കാർബൺ എടുത്തിട്ട് ഓക്സിജനെ പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്നതുകൊണ്ടാണു്.

ഒരു ബീക്കറിൽ തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു് വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ ഏതാനും മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞു് നോക്കുമ്പോൾ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൻെറമീതെ ഒരു വെളുത്ത പാട കാണപ്പെടുന്നു. ഇതു് അന്തരീക്ഷ വായുവിൽ കാർബൺഡയാക്സൈഡ് ഉണ്ടു് എന്നു തെളിയിക്കുന്നു.

3. പൊടിയും അണുക്കളും (Bacteria) വായുവിൽ ഉണ്ടു്.

4. ഇവയെല്ലാം പുറമെ, ഹീലിയം, നിയാൺ അർഗാൺ, ക്രിപ്ടാൺ സിനാഫൂ, റേഡൺ എന്നിങ്ങനെ ചില നിഷ്ക്രിയങ്ങളായ അപൂർവ്വവാതകങ്ങളും അന്തരീക്ഷവായുവിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടു്. എന്നാൽ വായുവിൻെറ പ്രധാനമായ ഘടകങ്ങൾ ഓക്സിജനും നൈട്രജനും ആകുന്നു. മറെറല്ലാംകൂടി വളരെ കുറച്ചൊരു ശതമാനമേ ഉള്ളു. (ഒരു ശതമാനത്തോളം.)

വായുവിൻെറ ഘടകങ്ങൾ എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെ ഇരിക്കാത്തതുകൊണ്ടും വായുവിൻെറ ഗുണങ്ങൾ അതിൻെറ ഘടകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളുടെ ശരാശരി ആയതുകൊണ്ടു് ഒരു വ്യാപ്തം ഓക്സിജനും നാലു വ്യാപ്തം നൈട്രജനുംകൂടി ചേർക്കുമ്പോൾ യാതൊരു താപവികാരവും കൂടാതെതന്നെ അവ തമ്മിൽ കലൎന്നു് വായുതന്നെ ലഭിക്കുന്നതിനാലും വായു ഒരു മിശ്രിതമാണെന്നുള്ളതു് നിർവ്വിവാദമാകുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. വായുവിൽനിന്നും നൈട്രജൻ സംഭരിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം വിവരിക്കുക.

2. വായുവിൽ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം എന്തു്?

3. വായുവിൽ കാർബൺഡയോക്‌സൈഡു് നീരാവി ഇവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

4. വായുവിൽ കാർബൺഡയോക്‌സൈഡിന്റെ ശതമാനം വദ്ധിക്കാത്തതു് എന്തുകൊണ്ടു്?

5. വായു ഒരു മിശ്രിതമാണെന്നുള്ളതിനു് തെളിവുകൾ ഏവ?

E. S. D. Printing House, Trivandrum.